

OPTICAL DISK DEVICE AND OPTICAL DISK

Patent Number: JP2000173238
Publication date: 2000-06-23
Inventor(s): AIHARA KENICHI; HOTTA YOSHIHIKO; WATANABE TETSUO
Applicant(s): RICOH CO LTD
Requested Patent: JP2000173238 (JP00173238)
Application Number: JP19980345968 19981204
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B23/38 ; G11B7/004 ; G11B7/24
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to rewrite and record prescribed visible information any times on the label surface of an optical disk and to form the label surface in such a manner that the rewriting and recording position of the visible information on the label surface is in an adequate position.

SOLUTION: The optical disk device 1 is constituted by previously adding the label 3 consisting of a thermally reversible recording medium which attains a first state when heated to a first temperature and attains a second state different from the first state when heated to a second temperature to the optical disk 1 and records the prescribed visible information by heating the label to the first temperature with a recording section 21 (recording and erasing head). At this time, the direction of the optical disk 1 mounted in a mounting section 12 (disk tray (a)) is aligned to the prescribed direction by utilizing a mark 3a disposed at the optical disk 1, by which the recording position of the visible information with respect to the label 3 is brought to the adequate position. The recorded visible information, which is seconded by heating to the second temperature with the erasing section 21 (recording and erasing head), is erased.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開2000-173238(P2000-173238A)
 (43)【公開日】平成12年6月23日(2000. 6. 23)
 (54)【発明の名称】光ディスク装置及び光ディスク
 (51)【国際特許分類第7版】

G11B 23/38
 7/004
 7/24 571

【FI】

G11B 23/38 Z
 7/00 626 C
 7/24 571 B
 571 A

【審査請求】未請求

【請求項の数】13

【出願形態】OL

【全頁数】12

(21)【出願番号】特願平10-345968

(22)【出願日】平成10年12月4日(1998. 12. 4)

(71)【出願人】

【識別番号】000006747

【氏名又は名称】株式会社リコー

【住所又は居所】東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)【発明者】

【氏名】相原 謙一

【住所又は居所】東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)【発明者】

【氏名】堀田 吉彦

【住所又は居所】東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)【発明者】

【氏名】渡辺 哲夫

【住所又は居所】東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74)【代理人】

【識別番号】100101177

【弁理士】

【氏名又は名称】柏木 慎史(外1名)

【テーマコード(参考)】

5D029
 5D090

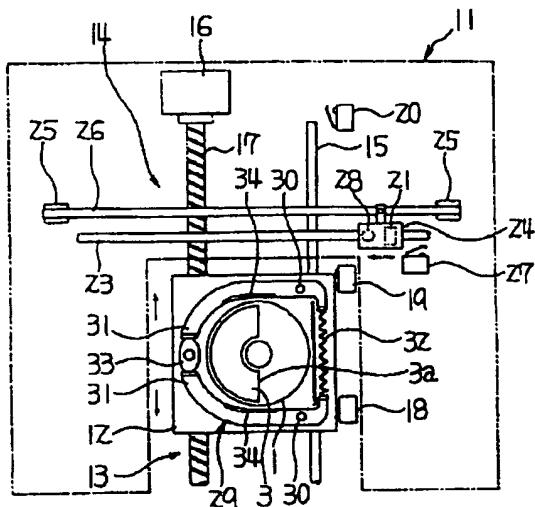
【Fターム(参考)】

5D029 PA01 PA03
 5D090 AA01 BB20 DD01 EE20 GG32 GG38
 要約

(57)【要約】

【課題】光ディスクのラベル面に何度も所定の可視情報を書き換え記録できるようにする。ラベル面における可視情報の書き換え記録位置が適正位置となるようにする。

【解決手段】第1の温度に加熱されると第1の状態となって第2の温度に加熱されると第1の状態とは異なる第2の状態となる熱可逆性記録媒体からなるラベル3を光ディスク1に付加しておき、このラベル3を記録部21(記録消去ヘッド)で第1の温度に加熱して所定の可視情報を記録する。この際、装着部12(ディスクトレイ)に装着された光ディスク1の向きを光ディスク1に設けられたマーク3aを利用して所定の向きに位置合せしておくことで、ラベル3に対する可視情報の記録位置が適正位置となる。そして、消去部21(記録消去ヘッド)で第2の温度に加熱して記録した可視情報を消去する。



方向に付勢及び付勢解除することによって前記光ディスクを固定及び固定解除する請求項6記載の光ディスク装置。

【請求項8】前記固定手段は、前記光ディスクが載置される高摩擦シートである請求項6記載の光ディスク装置。

【請求項9】前記装着部は、前記光ディスクの周囲を覆うように配置された柔軟な保護部材を備える請求項1、2、3、4、5、6又は8記載の光ディスク装置。

【請求項10】熱可逆性記録媒体からなるラベルと、光ディスク装置に設けられた装着部への装着に際して所定の向きに位置合わせするための基準となるマークと、を備える光ディスク。

【請求項11】前記マークは、前記装着部に装着された場合に上向きとなる一面に印刷により記録されている請求項10記載の光ディスク。

【請求項12】前記マークは、前記装着部に装着された場合に上向きとなる一面に設けられた熱可逆性記録媒体の端面形状によって形成されている請求項10記載の光ディスク。

【請求項13】前記マークは、初期化処理によってデータエリア外の光情報記録層に形成されたコントラストである請求項10記載の光ディスク。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクに対してアクセスする光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ディスク状のメディアにピットや磁気によるデジタル情報を記録した各種のディスク状メディアが普及しており、これらは一般的に、光ディスクと総称されている。このような光ディスクの種類としては、音楽用CDやCD-ROM、あるいはDVDのような情報が予め記録されているものの他、一度だけ書き込みが可能な追記型光ディスク、何度も書き換えが可能な書換型光ディスクがあり、いずれも急速に普及している。

【0003】一方、予め情報が記録されている光ディスクには、その記録内容を表示したりデザイン性を高めたりする目的でラベル、いわゆるインデックスラベルが付加されているのが一般的である。例えば、音楽CDにはそのラベル面にタイトルや曲名が所定の絵柄と共に印刷されているのが一般的であるし、CD-ROMにはその記録内容が所定の絵柄と共に印刷されているのが一般的である。

【0004】これに対し、追記型光ディスクや書換型光ディスクでは、ユーザ自らが所望の情報を書き込むという使い方がなされるので、予め所定事項を印刷したインデックスラベルを付加するわけにはいかない。このため、このような種類の光ディスクでは、そのケースに記録内容を書き込めるようにしてあるのが一般的である。しかしながら、追記型や書換型の光ディスクにも、予め情報が印刷されている音楽CD等に付加されているようなインデックスラベルを設け、このインデックスラベルにユーザが所望事項を書き込むことができれば便利である。このようなことから、追記型光ディスクに付加されたインデックスラベルに所望事項を印刷できるようにした印刷装置が商品化されている。あるいは、特開平9-265760号公報には、光ディスクに対して情報の記録・再生を行う光ディスク装置にそのような印刷機構を内蔵させた発明が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上述した既に商品化されている印刷装置にしても、特開平9-265760号公報に開示された発明にしても、光ディスクのラベル面に一回に限り所定事項を印刷することができるにすぎない。このため、書換型光ディスクのように、その記録内容を書き換えることができる光ディスクには不向きである。このような書換型光ディスクでは、その記録情報の書き換えに応じてラベルに記録された記録内容も書き換える必要が生ずるからである。

【0006】なお、特開平9-282836号公報には、インデックスラベルとして液晶／高分子複合膜を用いることでそのラベル面の表示内容を複数回書き換えることができるようになした発明が開示されている。ところが、液晶／高分子複合膜はその厚みが厚いため、ディスク面に液晶／高分子複合膜を形成した場合には光ディスク全体の厚みが増えすぎて光ディスクの回転に不具合が生じたり、レーザ光による情報の読み取りや書き込みに不具合が生じたりするため、実用化が困難である。

【0007】本発明の目的は、光ディスクのラベル面に何度も所定の可視情報を書き換え記録できることである。

【0008】本発明の別の目的は、光ディスクのラベル面に対する可視情報の書き換え記録を正しい位置に行なうことができるようによることである。

【0009】本発明の別の目的は、光ディスクのラベル面に対する可視情報の書き換え記録を複雑な操作なしに正しい位置に行なうことができるようによることである。

【0010】本発明の別の目的は、光ディスクのラベル面に対する可視情報の書き換え記録を複雑な構造を用いることなく正しい位置に行なうことができるようによることである。

【0011】本発明のさらに別の目的は、光ディスクのラベル面に対する可視情報の書き換え記録に際して装置の損傷を防止することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の光ディスク装置の発明は、光ディスクを着脱自在に装着する装着部と、装着部に装着された光ディスクの向きを光ディスクに設けられたマークを利用して所定の向きに位置合せするための位置合せ手段と、装着部に装着された光ディスクを回転駆動する回転駆動部と、装着部に装着された光ディスクの半径方向に移動自在に支持されて光ディスクにレーザ光を照射する光ピックアップと、装着部に装着された光ディスクに向けて熱可逆性記録媒体を第1の状態にする第1の温度で発熱する記録部と、装着部に装着された光ディスクに向けて熱可逆性記録媒体を第2の状態にする第2の温度で発熱する消去部と、装着部に装着されて位置合せ手段に位置合せされた光ディスクの面内で熱可逆性記録媒体に所望事項が記録されるように記録部を駆動制御する記録手段と、装着部に装着された光ディスクの面内で熱可逆性記録媒体が第2の状態にされるように消去部を駆動制御する消去手段と、を備える。

【0013】したがって、熱可逆性記録媒体がラベルとして付加された光ディスクを装着すれば、記録手段によって記録部を駆動制御して記録部を第1の温度に発熱させることで熱可逆性記録媒体が第1の状態となり、熱可逆性記録媒体からなるラベルに所定の可視情報が記録される。この際、装着部に装着された光ディスクの向きは、光ディスクに設けられたマークが利用されて位置合せ手段によって所定の向きに位置合せされる。これにより、熱可逆性記録媒体からなるラベルに対する可視情報の記録が適正位置になされる。また、消去手段によって消去部を駆動制御して消去部を第2の温度に発熱させることで熱可逆性記録媒体が第2の状態となり、熱可逆性記録媒体からなるラベルの可視情報が消去される。そして、このような可視情報の記録消去は、何度も繰り返し実行可能である。

【0014】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置において、位置合せ手段は、回転駆動部に回転駆動されて回転する光ディスクに設けられたマークを検出してその検出結果に基づき光ディスクを位置決めする。この場合のマーク検出は、光学的手法等、各種の手法を用いて行ない得る。

【0015】したがって、熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録に際し、位置合せ手段によって光ディスクの向きが可視情報記録のための適正位置に自動設定される。

【0016】請求項3記載の発明は、請求項2記載の光ディスク装置において、位置合せ手段は、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体の端面形状によって形成されたマークを検出する。

【0017】したがって、光ディスクにマークを別途設けることなく、光ディスクの向きが位置合せ手段によって可視情報記録のための適正位置に自動設定される。

【0018】請求項4記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置において、位置合せ手段は、光ディスクに設けられたマークが位置合せされる装着部に設けられた位置表示マークである。

【0019】したがって、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録に際し、装着部の位置表示マークに光ディスクのマークを合せることで、光ディスクが可視情報記録のための適正位置に位置合せされる。

【0020】請求項5記載の発明は、請求項4記載の光ディスク装置において、光ディスクの外周部を回転自在の摩擦車の摩擦力によって回転させる摩擦回転機構を備える。

【0021】したがって、摩擦車を回転させると光ディスクが回転し、これによって、装着部の位置表示マークに光ディスクのマークを合せる作業が容易となる。

【0022】請求項6記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか一記載の光ディスク装置において、装着部は、装着された光ディスクを固定する固定手段を備える。

【0023】したがって、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録に際し、光ディスクが固定手段によって固定されるので、光ディスクが変位してしまうようことがない。よって、可視情報が適正位置に正しく記録される。

【0024】請求項7記載の発明は、請求項6記載の光ディスク装置において、固定手段は、光ディスクを挟持する一対のアームを光ディスクの挟持方向に付勢及び付勢解除することによって光デ

ィスクを固定及び固定解除する。この場合、アームが光ディスクの挟持方向に付勢されることで光ディスクが固定されるようにしても良く、アームが光ディスクの挟持方向に付勢解除されることで光ディスクが固定されるようにしても良い。

【0025】したがって、一对のアームが光ディスクの挟持方向に付勢又は付勢解除されることにより、光ディスクが固定される。同様に、一对のアームが光ディスクの挟持方向に付勢又は付勢解除されることにより、光ディスクの固定が解除される。

【0026】請求項8記載の発明は、請求項6記載の光ディスク装置において、固定手段は、光ディスクが載置される高摩擦シートである。

【0027】したがって、高摩擦シートと光ディスクとの摩擦によって光ディスクが装着部に固定される。つまり、高摩擦シートと光ディスクとの間の摩擦は、光ディスクを装着部に固定するという観点から決定される。

【0028】請求項9記載の発明は、請求項1、2、3、4、5、6又は8記載の光ディスク装置において、装着部は、光ディスクの周囲を覆うように配置された柔軟な保護部材を備える。

【0029】したがって、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録又は消去時、記録部及び消去部が光ディスクの端面から離脱する際に、記録部及び消去部は保護部材に当接する。これにより、柔軟な保護部材に記録部及び消去部が保護され、その損傷等が防止される。したがって、保護部材の柔軟性の程度は、記録部材及び消去部材を保護するという観点から決定される。

【0030】請求項10記載の光ディスクの発明は、熱可逆性記録媒体からなるラベルと、光ディスク装置に設けられた装着部への装着に際して所定の向きに位置合わせするための基準となるマークと、を備える。

【0031】したがって、第1の温度に発熱させることで熱可逆性記録媒体が第1の状態となり、熱可逆性記録媒体からなるラベルに所定の可視情報が記録される。この際、光ディスク装置の装着部に光ディスクを装着するに際し、光ディスクに設けられたマークは光ディスクの向きを位置合わせするのに役立つ。そして、光ディスクの向きが適正位置に合されていれば、熱可逆性記録媒体からなるラベルに対する可視情報の記録が適正位置になされる。また、第2の温度に発熱させることで熱可逆性記録媒体が第2の状態となり、熱可逆性記録媒体からなるラベルの可視情報が消去される。そして、このような可視情報の記録消去は、何度も繰り返し実行可能である。

【0032】請求項11記載の発明は、請求項10記載の光ディスクにおいて、マークは、装着部に装着された場合に上向きとなる一面に印刷により記録されている。

【0033】したがって、印刷によって容易にマークが形成される。

【0034】請求項12記載の発明は、請求項10記載の光ディスクにおいて、マークは、装着部に装着された場合に上向きとなる一面に設けられた熱可逆性記録媒体の端面形状によって形成されている。

【0035】したがって、光ディスクにマークを別途設けることなく、熱可逆性記録媒体の端面形状によってマークが形成される。

【0036】請求項13記載の発明は、請求項10記載の光ディスクにおいて、マークは、初期化処理によってデータエリア外の光情報記録層に形成されたコントラストである。

【0037】したがって、光ディスクにマークを別途設けることなく、初期化処理によってデータエリア外の光情報記録層に形成されたコントラストによってマークが形成される。

【0038】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を図1ないし図5及び図15に基づいて説明する。

【0039】まず、本実施の形態の光ディスク装置に用いられる光ディスク1を図1及び図15に基づいて説明する。図1は光ディスクの断面図、図15は熱可逆性記録媒体の特性を示すグラフである。

【ラベル】光ディスク1は、その一面に、熱可逆性記録媒体としての可逆表示記録層2からなるラベル3(図2ないし図4参照)を有する。可逆表示記録層2の材料としては、常温では透明度又は色調が保持されながら、エネルギーを印可することにより透明度又は色調が可逆的に変化するような材料であればどのようなものでも良い。この場合、印可されるエネルギーとしては、光、熱、電界、磁気などが挙げられる。このようエネルギーによって透明度又は色調が変化する材料としては、例えば、エレクトロクロミック材料、フォトクロミック材料、双方向安定性(Bistabil)液晶材料、マイクロカプセル中に磁気材料を入れた磁気カプセルタイプなどの磁気表示記録材料、熱可逆記録材料などが挙げられる。但し、用いるエネルギーとしては、安定性とコストとの面から、熱エネルギー

一が好適である。

【0040】可逆表示記録層2の具体的な材料としては、熱により透明度や色調が可逆的に変化するものであればどのようなものでも良いが、エネルギーの印可ないしに常温で色調や透明度が異なる2以上の形態を保持できることが望ましい。例えば、ポリマーを2種以上混合してその相溶状態の違いで透明、白濁に変化するもの(特開昭61-258853号公報)、液晶高分子の相変化を利用したもの(特開昭62-66990号公報、第2頁右上欄第3行目～第4頁左上欄第17行目)、常温より高い第1の特定温度で第1の色の状態となり、第1の特定温度よりも高い第2の特定温度で加熱し、その後冷却することにより第2の色の状態となるもの、などが挙げられる。

【0041】特に、第1の特定温度に加熱した後と、第1の特定温度より高い第2の特定温度に加熱した後とで透明度や濁度、色調などの色の状態が変化するものは、温度を制御しやすいために好ましい。このようなものの具体例としては、塩化ビニル樹脂などの熱可逆性樹脂中に脂肪酸などの長鎖低分子を分散し第1の特定温度で透明状態となり、第2の特定温度で白濁状態となるもの(特開昭55-154198号公報)、特定の樹脂と脂肪酸等が用いられることで第1の特定温度で白濁状態となり、第2の特定温度で透明状態となるもの(特開平3-169590号公報)、ロイコ染料と長鎖アルキル顔色剤を用い第2の特定温度に加熱後、黒、赤、青等に発色し、第1の特定温度で消色するもの(特開平2-188293号公報、特開平2-188294号公報)等が挙げられる。

【0042】これらの中でも、ロイコ染料を用いたものはコントラストが良いため好適である。また、ロイコ染料を用いたタイプの中でも、長鎖アルキル顔色剤を用いたものは発色と消色との温度を制御しやすいため、好ましい。さらに、脂肪酸などの有機低分子物質を樹脂中に分散したものであって第1の特定温度で透明状態となり第2の特定温度に加熱後に白濁状態となるものは、変化が物理的変化であるために保存安定性が良く、感度及び耐久性も良いという利点があるので好ましい。

【0043】ここで、本実施の形態では、可逆表示記録層2の一例として、熱可逆性材料からなるいわゆるTCフィルムが用いられている。このような熱可逆性材料は、図15にその特性を示すように、加えられた熱によってその透明度や色調が可逆的に変化し、常温で透明度又は色調が2種類以上の形態で保持される構造のものである。

【0044】より詳細には、本実施の形態の可逆表示記録層2の場合、温度T2から温度T3の間の温度に加熱すると透明になり、その後、温度T0以下の常温に戻っても透明状態が維持される。そして、温度T4以上に加熱すると半透明状態になり、その後、温度T0以下の常温に戻ると白濁する。このような現象が生ずるのは、可逆表示記録層2を構成する樹脂母材中に分散した有機低分子物質の粒子と樹脂母材とが隙間なく密着し、かつ、有機低分子物質の粒子部内にも空隙がない状態において、片側から入射した光は散乱することなく反対側に透過するために可逆表示記録層2が透明に見え、これに対し、有機低分子物質の粒子の微細な結晶が集合して多結晶で構成されると、結晶の界面もしくは粒子と樹脂母材との界面に隙間が生じ、片側から入射した光が空隙と結晶、結晶と樹脂の界面で屈折・反射して散乱するために可逆表示記録層2が白く見えるためである。

【光ディスク構造】次いで、光ディスク1の構造としては、図2に示すように、図示しない案内溝を有する円盤状の基板4の一面に、第1誘電体層5、光情報記録層6、第2誘電体層7、反射放熱層8、中間層9、及び可逆表示記録層2が順に積層され、基板4の反対側の面にハードコート層10が積層されている。

【0045】基板4は、ガラス、セラミックス、あるいは樹脂により形成される。これらのうち、成形性やコストの面から樹脂が望ましい。樹脂の例としては、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトロールスチレン共重合体樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂等が挙げられるが、成形性、光学特性、コストの点で優れているのはポリカーボネート樹脂やアクリル樹脂である。また、基板4の形状として、本実施の形態では円盤状が選択されているが、実施に当たってはこれに限らず、例えば、カード状やシート状であっても良い。もっとも、基板4には、0.25～0.65μm、望ましくは0.30～0.55μm程度の幅の案内溝を形成しておく必要がある。この案内溝は、トラッキング用である。

【0046】光情報記録層6は、15～35nm程度の厚みに形成されている。この光情報記録層6の材料としては、Ag、In、Sb、Teの4元素を含む相変化型記録記録材料を主成分として含有する材料が適している。このような材料は、光情報記録層6として用いた場合、記録(結晶化)感度・速度、消去(非晶化)感度・速度及び消去比が極めて良好だからである。もっとも、光情報記録層6の厚みとしては、15～35nmに限らず、10～100nm程度、望ましくは15～50nm程度であっても良いが、15～35nmという値は、ジッタ等の初期特性、オーバーライト特性、量産効率等を考慮

した場合に望ましい。なお、光情報記録層6が10nmよりも薄くなると、光吸收能が著しく低下し、光情報記録層6としての役割を果たさなくなってしまう。

【0047】第1誘電体層5及び第2誘電体層7の材料としては、SiO、SiO₂、ZnO、SnO₂、Al₂O₃、TiO₂、In₂O₃、MgO、ZrO₂等の金属酸化物や、Si₃N₄、AlN、TiN、BN、ZrN等の窒化物、ZnS、In₂S₃、TaS₄等の硫化物等が用いられる。そして、第1誘電体層5の膜厚は60～200nm、望ましくは80～110nm程度が良い。また、第2誘電体層7の膜厚は15～45nm、望ましくは20～40nm程度が良好である。第2誘電体層7の膜厚が15nmよりも薄くなると、耐熱性保護層としての機能を果たさなくなってしまい、また、感度の低下ももたらす。これに対し、第2誘電体層7の膜厚が45nmよりも厚くなると、O/W特性が劣化する。

【0048】反射放熱層は、Al、Au、Ag、Cu、Ta等の金属材料、あるいはこれらの合金等の公知の反射放熱部材によって膜厚70～180nmに形成されている。もっとも、そのような金属、半導体、合金は、微量の他の添加元素を含んでいても良い。例えば、Al合金にはTiやNが含まれていても良い。添加元素の他の例としては、Cr、Ti、Si、Cu、Ag、Pd、Ta等が挙げられる。

【0049】中間層9は、必要に応じて設けられる。中間層9は、好ましくは樹脂を主体とした材料で構成されている。具体的には、アクリル系やメイクリル系モノマーを主体とした紫外線硬貨樹脂が用いられている。このような中間層9は、スピンドルなどの塗工方法により形成され、光情報記録層6や反射放熱層8を保護する機能と、可逆表示記録層2を反射放熱層8に接着する機能とを有する。その膜厚は、0.5～20μm程度が好ましい。

【0050】基板4の反対側の面に形成されるハードコート層10としては、スピンドルで作成した紫外線硬化樹脂が一般的に用いられる。その厚さは2～6μmが適当である。2μm以下では十分な体摩耗性が得られず、6μm以上になると内部応力が大きくなつてディスクの機械的特性に大きく影響を与えてしまう。

【光ディスク装置】次に、光ディスク装置11について説明する。図2は光ディスク装置11における装着部(ディスクトレイ)の移動構造を示す平面図、図3は光ディスク1の向きの制御動作を説明するための光ディスク1と記録消去ヘッドとの平面図、図4は光ディスク1に設けられたラベル3に対する記録動作を説明するためのラベル3と記録消去ヘッドとの模式図である。本実施の形態の光ディスク装置11は、光ディスク1を装着するための装着部としてのディスクトレイ12を備え、このディスクトレイ12に装着された光ディスク1を図示しないディスクモータで回転駆動し、ディスクトレイ12に装着された光ディスク1に後述する光ピックアップ37によってレーザ光を照射して光ディスク1に対する情報記録及び光ディスク1に記録された情報の再生を行う構造となっている。このような光ディスク1に対する情報記録及び情報再生を行なうために、光ピックアップ37には、レーザダイオードとこのレーザダイオードから照射されたレーザ光を対物レンズを介して光ディスク1の記録面にスポット照射させる照射光学系と、光ディスク1の反射光からレフアレンス信号、トラッキング信号及びフォーカシング信号を得るために各種受光部に光ディスク1の反射光を導く戻り光学系とが搭載されている(すべて図示せず)。照射光学系と戻り光学系とは、多くの光学部品を共用する。

【0051】本実施の形態の光ディスク装置11は、フロントローディングタイプである。つまり、図2に示すように、光ディスク1が装着されるディスクトレイ12は、光ディスク装着位置13と光ディスク収納位置14との間を移動自在に設けられている。そのメカニズムとして、ディスクトレイ12は、互いに平行に設けられたガイドシャフト15とモータ16に駆動されて回転するヘリカルギヤ軸17とに支持されている。つまり、ディスクトレイ12は、ガイドシャフト15にスライド自在に取り付けられ、ヘリカルギヤ軸17に螺合している。したがって、モータ16によってヘリカルギヤ軸17が回転駆動されると、ディスクトレイ12は、光ディスク装着位置13と光ディスク収納位置14との間をガイドシャフト15及びヘリカルギヤ軸17の軸方向に沿って移動する。このようなディスクトレイ12の移動に際し、ディスクトレイ12は、光ディスク装着位置13に位置する場合には第1マイクロスイッチ18及び第2マイクロスイッチ19をスイッチオンし、光ディスク収納位置14に位置する場合には第2マイクロスイッチ19及び第3マイクロスイッチ20をスイッチオンする。このような第1～第3マイクロスイッチ18～20のスイッチ投入状態を検出することにより、ディスクトレイ12がどの位置に位置するかが認識される。

【0052】次いで、本実施の形態の光ディスク装置11は、印字部及び消去部としての記録消去ヘッド21を備える。この記録消去ヘッド21は、図示しない多数の発熱素子がライン上に配設されたサーマルヘッドからなり、後述するコントローラ22に駆動制御されて各発熱素子を第1の温度と第2の温度との二種類の発熱エネルギーで選択的に発熱させる。つまり、記録消去ヘッド21における発熱素子の第1の温度は、光ディスク1に付加されたラベル3を温度T4以上に加熱する温度で

あり、発熱素子の第2の温度は、ラベル3を温度T2から温度T3の間の温度に加熱する温度である。ここで、記録消去ヘッド21は、ディスクトレイ12の移動方向と直行する方向に延出するガイドシャフト23にスライド自在に取り付けられたキャリッジ24に搭載されている。キャリッジ24に搭載された記録消去ヘッド21における発熱素子の配列方向は、ディスクトレイ12に装着された光ディスク1の半径方向と直行する方向である。このようなキャリッジ24は、一対のブーリ25にベルト26が掛け渡されて一方のブーリ25が図示しないモータに駆動されて回転駆動されるベルト巻き掛け機構によって駆動され、ガイドシャフト23に沿ってスライド移動する。そして、キャリッジ24がホームポジションに位置する場合にスイッチオンする第4マイクロスイッチ27が設けられ、この第4マイクロスイッチ27によってキャリッジ24のホームポジションが検出される。さらに、キャリッジ27には、反射型の光センサ28が搭載されている。この光センサ28は、ディスクトレイ12にセットされた光ディスク1に光を照射してその反射光を受光し、その出力が、光ディスク1の片面に設けられたラベル3の有無判別のために用いられる。

【0053】ここで、光ディスク1を保持するディスクトレイ12は、ディスクトレイ12上に光ディスク1を固定する固定手段29を備える。この固定手段29は、支点30を中心としてディスクトレイ12に回動自在に取り付けられて光ディスク1を挟持自在である一対のアーム31と、これらのアーム31の一端間に圧縮状態で保持されたコイルスプリング32と、アーム31の他端間に挟持されるカム33とによって構成されている。つまり、アーム31はコイルスプリング32に付勢されて回動することで光ディスク1を挟持する。アーム31には、光ディスク1の挟持位置にパッド34を備えている。そして、カム33が回動することでアーム31は従動節となって回動し、これによってアーム31による光ディスク1の挟持固定が解除されるような構造となっている。

【0054】さらに、光ディスク装置11は、ホストコンピュータ35に駆動制御されるドライバ回路36を内蔵する。このドライバ回路36は、ホストコンピュータ35にバス接続されたコントローラ22に対し、光ピックアップ37、記録消去ヘッド21、各種モータドライバ38及び光センサ28等の各種センサ39がバス接続されて構成された回路である。このような回路構成の下、コントローラ22は、光ピックアップ37が備えるレーザダイオードからのレーザ光の照射タイミングや照射強度等を制御し、記録消去ヘッド21の各発熱素子の発熱の有無、発熱タイミング及び発熱温度等を制御し、各種モータドライバ38に対するモータ16、ディスクモータ及びピックアップモータ等の駆動制御信号のタイミング等を制御する。つまり、ホストコンピュータ35はROMに格納された動作プログラムに従い動作する各種演算処理を実行して各部を集中的に制御するCPUの統括制御の下、コントローラ22に各種駆動制御信号を付与し、これらの駆動制御信号に基づいてコントローラ22が各部を駆動制御する。

【0055】例えば、ホストコンピュータ35は、記録消去ヘッド21の各発熱素子を第1の温度で発熱させるための信号と第2の温度で発熱させるための信号とを選択的にコントローラ22に付与する記録手段及び消去手段としての機能を果たす。したがって、ホストコンピュータ35が内蔵するROMに格納された動作プログラムに従ったCPUによる記録消去ヘッド21の駆動制御により、印字手段及び消去手段の機能が実行される。この場合、ホストコンピュータ35は、図示しないキーボード等によって、記録消去ヘッド21によるラベル3への書き込み情報の入力を受け付け、入力された情報に基づく書き込み信号を出力する。この際、ホストコンピュータ35に内蔵された印字バッファに書き込み情報が一旦展開され、この印字バッファに展開された書き込みデータに基づいて書き込み信号が出力されることになる。

【0056】また、ホストコンピュータ35は、光ディスク1を回転駆動するための図示しないディスクモータの回転駆動信号をコントローラ22に付与して光ディスク1を所定の向きに位置合せするための位置合せ手段としての機能を果たす。したがって、ホストコンピュータ35が内蔵するROMに格納された動作プログラムに従ったCPUによるディスクモータの駆動制御等により、位置合せ手段の機能が実行される。

【0057】このような構成において、光ディスク1のラベル3に対する情報の記録・消去動作について説明する。まず、ディスクトレイ12が光ディスク装着位置13に位置する状態でディスクトレイ12に光ディスク1をセットする。この際、カム33は一対のアーム31を押し広げるような回動位置に位置するため、アーム31による光ディスク1の挟持は行なわれない。そこで、この状態のままディスクトレイ12がモータ16に駆動されて機内に搬入される。その過程で、光ディスク1は図示しない回転駆動部としてのディスクモータに駆動されて回転し、同時に、光ディスク1の面上をキャリッジ24に搭載された光センサ28が走査する。これにより、光ディスク1に設けられたラベル3の端面が光センサ28に検出される(図3参照)。これにより、ディスクモータが停止処理され、光ディスク1がその位置に位置付けられる。このときの光ディスク1の停止位置は、半ドーナツ形状であるラベル3

の端面3aを含む直線が記録消去ヘッド21を搭載するキャリッジ24の移動方向と直行するような位置である(図4参照)。ここに、ディスクトレイ12に装着された光ディスク1の向きを光ディスク1に設けられたラベル3の端面3aを利用して所定の向きに位置合わせする位置合わせ手段の機能が実行される。したがって、本実施の形態においては、ラベル3の端面3aが光ディスク1に設けられたマークの機能を果たす。

【0058】ここで、光ディスク1の回転駆動速度が充分に低速であれば、光ディスク1に設けられたラベル3の端面3aが光センサ28に検出されると同時に光ディスク1を停止させて適正位置に位置付けることが可能である。これに対し、光ディスク1が高速度で回転駆動される場合には、ラベル3の端面3aが光センサ28に検出されてから光ディスク1を停止させたのでは光ディスク1がオーバーランしてしまうことが考えられる。そこで、このような場合には、光ディスク1を駆動する図示しないディスクモータにエンコーダを付加して光ディスク1の位置を認識することで、光ディスク1がオーバーランしても光ディスク1を適正位置に位置付けることが容易になれる。

【0059】こうして、光ディスク1が位置合せされると、カム33が駆動されて回転し、一対のアーム31にアーム31が互いに近接する方向の移動を許容する。これにより、光ディスク1はアーム31に挟持されてディスクトレイ12上で確実に位置固定される。この状態で、ディスクトレイ12を光ディスク収納位置14の方向に移動させながらキャリッジ24を往復動させて、光ディスク1上を記録消去ヘッド21で走査する(図4参照)。これにより、光ディスク1のラベル3に対する可視情報の記録消去が可能となる。

【0060】光ディスク1のラベル3を可視情報不記録状態にするには、ホストコンピュータ35によって記録消去ヘッド21を駆動制御してその発熱素子を第2の温度に発熱させる。すると、光ディスク1のラベル3が温度T2から温度T3の間の温度に昇温されてラベル3は透明な状態となる。この際、記録消去ヘッド21の全ての発熱素子が駆動され、このような状態の記録消去ヘッド21が光ピックアップ37の移動に伴い光ディスク1の半径方向に移動するため、ラベル3は全面的に透明状態となる。そして、ラベル3の透明状態は、昇温後に常温に戻るとそのまま保持される。

【0061】ついで、ラベル3に所定の可視情報を記録する場合には、ラベル3を透明状態にする処理を実行した後、ホストコンピュータ35によって記録消去ヘッド21を駆動制御してその発熱素子を第1の温度に発熱させる。すると、光ディスク1のラベル3が温度T4以上に昇温されて白濁した第1の状態となる。この際、光ピックアップ37の移動に伴う光ディスク1の半径方向への記録消去ヘッド21の移動と記録消去ヘッド21の各発熱素子の光ディスク1の半径方向と直行する方向の配列とが考慮されてホストコンピュータ35は書き込み信号を出力するため、ラベル3にはホストコンピュータ35に入力された所望の可視情報が記録される。このようなラベル3に対する可視情報の記録消去は、何度も繰り返し実行可能である。

【0062】なお、本実施の形態では、光ディスク1に設けられたラベル3の端面3aが光ディスク1に設けられたマークの機能を果たすような例を紹介したが、実施に当たっては、マークとして、光ディスク1の表面に設けた印刷や、光ディスク1の初期化処理によってデータエリア外の光情報記録層6に形成されたコントラスト等をマークとして用いても良い。

【0063】本発明の第二の実施の形態を図6及び図7に基づいて説明する。第一の実施の形態と同一部分は同一符号で示し説明も省略する。本実施の形態は、ディスクトレイ12にセットされた光ディスク1のラベル3に対する可視情報の記録・消去時において、記録消去ヘッド21を保護するための構造に関する。つまり、本実施の形態では、第一の実施の形態で用いた固定手段29が採用されず、ディスクトレイ12にはドーナツ状の保護部材41が設けられている。この保護部材41は、光ディスク1の直径と略同一の直径を持った光ディスク装着部42を中心孔部分に備え、光ディスク1の厚みよりも僅かに薄く形成されている。そして、保護部材41には、柔軟な材質が用いられている。

【0064】このような構成において、記録消去ヘッド21を用いたラベル3への可視情報記録消去時、記録消去ヘッド21は、保護部材41によって保護される。つまり、保護部材41が設けられていないとすると、ラベル3の全面に渡り可視情報の記録消去を行なう場合には、光ディスク1の段差によって記録消去ヘッド21が光ディスク1から脱落し(図7(a)参照)、記録消去ヘッド21の耐磨耗層にクラックが入ったり、記録消去ヘッド21におけるヒータとドライバとの間のポンティング接続が断線したりするという不都合が生じやすい。これに対し、保護部材41が設けられていれば、ラベル3の全面に渡り可視情報の記録消去を行なう場合であっても、光ディスク1の段差によって脱落しようとする記録消去ヘッド21が保護部材41によって保護され、記録消去ヘッド21の破損が生じない。これにより、記録消去ヘッド21が保護され、反射的に、記録消去ヘッド21によるラベル3の全面に渡る菓子情報の記録消去が不都合なく可能となる。

【0065】本発明の第三の実施の形態を図8ないし図10に基づいて説明する。第二の実施の形態と同一部分は同一符号で示し説明も省略する。本実施の形態では、保護部材41において、光ディスク装着部42に連絡する一部が抉り取られたような形状の光ディスク取外し部51が形成されている。また、ディスクトレイ12には、光ディスク1の装着面に高摩擦シート52が設けられている。この高摩擦シート52は、高摩擦のシート状部材であって、光ディスク1と接触する表面側に多数個の凹部53が形成された構造のものである。このような高摩擦シート52は、光ディスク1を位置固定する固定手段として機能する。

【0066】さらに、本実施の形態では、第一及び第二の実施の形態において用いられている光ディスク1の自動位置決め制御が行なわれず、これに代えて、保護部材41の表面に一対の位置表示マーク54が設けられている。これらの位置表示マーク54は、それらの位置表示マーク54を結ぶ直線に光ディスク1上のラベル3の端面3aを位置合せすることによって、光ピックアップ1を適性位置に位置合わせすることができる位置に配置されている。

【0067】このような構成において、ディスクトレイ12に光ディスク1をセットする際、位置表示マーク54に光ディスク1のラベル3の端面3aを位置合せすることで、光ディスク1はディスクトレイ12に正しく位置決めされる。これにより、光ディスク1のラベル3に対する可視情報の記録・消去が正しく行なわれる。この際、ディスクトレイ12にセットされた光ディスク1は、高摩擦シート52に摩擦作用によって位置固定される。そして、ディスクトレイ12から光ディスク1を取り外す場合には、光ディスク取外し部51に指を入れることで光ディスク1を容易に取り外すことが可能となる。

【0068】図11及び図12は、本実施の形態の変形例を示す。第三の実施の形態では、ディスクトレイ12にセットされた光ディスク1の取り外し作業を容易化する目的で、保護部材41に光ディスク取外し部51が設けられているが、同一の目的を達成するために、ディスクトレイ12上の保護部材41を一部切り欠き、この切り欠き部分に光ディスク取外し孔55を設けても良い。光ディスク取外し孔55は、例えば図11に示すように、ディスクトレイ12にセットされた光ディスク1の外周面の一部を含む領域に形成されている。そこで、ディスクトレイ12にセットされた光ディスク1を取り外すには、ディスクトレイ12が光ディスク装着位置13に位置する状態でディスクトレイ12の裏面側から光ディスク取外し孔55に指を入れ、光ディスク1を押し上げるようにすれば良い。これにより、光ディスク1を容易に取り外すことができる。

【0069】本発明の第四の実施の形態を図13及び図14に基づいて説明する。第三の実施の形態と同一部分は同一符号で示し説明も省略する。本実施の形態では、図11及び図12に示す第三の実施の形態の変形例のように、保護部材41の一部が切り欠かれている。そして、ディスクトレイ12には、この切り欠き部分に位置させて、後述する摩擦車61を装着するための小孔62が形成されている。この小孔62に装着される摩擦車61は、図14に示すように、小孔62に挿入される軸部63の周囲に、断面逆台形状をしたドラム状の摩擦体64とローレット状の把持部65とが固定されて形成されている。摩擦体64は、小孔62に軸部63が挿入された状態で光ディスク1の外周部に圧接されるような外形に形成されている。

【0070】このような構成において、ディスクトレイ12に光ディスク1をセットする際、位置表示マーク54に光ディスク1のラベル3の端面3aを位置合せすることで、光ディスク1はディスクトレイ12に正しく位置決めされる。そのために、本実施の形態では、ディスクトレイ12に光ディスク1をセットした後、小孔62に摩擦車61の軸部63を挿入する。これにより、摩擦体64が光ディスク1の外周部に当接し、この状態で把持部65を持って摩擦車61を回転させることで、光ディスク1は摩擦体64との摩擦力によって回転駆動される。つまり、小孔62に摩擦車61を挿入することで、光ディスク1を摩擦力によって回転させる摩擦回転機構66が構成される。そこで、光ディスク1のラベル3の端面3aが保護部材41に形成された位置表示マーク54に位置合せされるまで摩擦車61を回転させることで、光ディスク1はディスクトレイ12に正しく位置決めされる。

【0071】

【発明の効果】請求項1記載の光ディスク装置の発明は、装着部に装着された光ディスクに向けて熱可逆性記録媒体を第1の状態にする第1の温度で発熱する記録部を記録手段で駆動制御して光記録媒体にラベルとして付加された熱可逆性記録媒体に所定の可視情報を記録し、熱可逆性記録媒体を第2の状態にする第2の温度で発熱する消去部を消去手段で駆動制御して熱可逆性記録媒体に記録された可視情報を消去するようにしたので、光ディスクのラベルに何度も所定の可視情報を書き換え記録することができる。しかも、光ディスクに対して情報の記録や再生等を実行することができる装置に組み込まれているので、光ディスクのラベルに対して可視情報を記録・消去する装置を別途設ける必要がなく、装置を安価に実現することができる。また、装着部に装着された光ディスクの向きを光ディスクに設けられたマークを利用して所定の向きに位置合せ

するための位置合せ手段を設けたので、装着部に装着された光ディスクの向きを、光ディスクに設けられたマークを利用して位置合せ手段によって所定の向きに位置合せすることができ、これにより、熱可逆性記録媒体からなるラベルに対する可視情報の記録を適正位置に行なうことができる。

【0072】請求項2記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置において、位置合せ手段を、回転駆動部に回転駆動されて回転する光ディスクに設けられたマークを検出してその検出結果に基づき光ディスクを位置決めするように構成したので、熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録に際し、位置合せ手段によって光ディスクの向きを可視情報記録のための適正位置に自動設定することができる。したがって、光ディスクのラベル面に対する可視情報の書き換え記録を複雑な操作なしに正しい位置に行なうことができる。

【0073】請求項3記載の発明は、請求項2記載の光ディスク装置において、位置合せ手段を、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体の端面形状によって形成されたマークを検出するように構成したので、光ディスクにマークを別途設けることなく、光ディスクの向きを位置合せ手段によって可視情報記録のための適正位置に自動設定することができる。

【0074】請求項4記載の発明は、請求項1記載の光ディスク装置において、位置合せ手段を、光ディスクに設けられたマークが位置合せされる装着部に設けられた位置表示マークとしたので、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録に際し、装着部の位置表示マークに光ディスクのマークを合せることで、光ディスクを可視情報記録のための適正位置に位置合せすることができる。したがって、光ディスクのラベル面に対する可視情報の書き換え記録を複雑な構造を用いることなく正しい位置に行なうことができる。

【0075】請求項5記載の発明は、請求項4記載の光ディスク装置において、光ディスクの外周部を回転自在の摩擦車の摩擦力によって回転させる摩擦回転機構を備えるので、摩擦車を回転させることで光ディスクを回転させることができ、したがって、装着部の位置表示マークに光ディスクのマークを合せる作業を容易にすることができる。

【0076】請求項6記載の発明は、請求項1ないし5のいずれか一記載の光ディスク装置において、装着部は、装着された光ディスクを固定する固定手段を備えるので、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録に際し、光ディスクの変位を防止することができる。したがって、可視情報を適正位置に正しく記録することができる。

【0077】請求項7記載の発明は、請求項6記載の光ディスク装置において、固定手段を、光ディスクを挟持する一対のアームを光ディスクの挟持方向に付勢及び付勢解除することによって光ディスクを固定及び固定解除するように構成したので、光ディスクを確実に固定及び固定解除することができる。

【0078】請求項8記載の発明は、請求項6記載の光ディスク装置において、固定手段を、光ディスクが載置される高摩擦シートとしたので、簡易な構造によって光ディスクを装着部に固定することができる。

【0079】請求項9記載の発明は、請求項1、2、3、4、5、6又は8記載の光ディスク装置において、装着部に、光ディスクの周囲を覆うように配置された柔軟な保護部材を設けたので、光ディスクに設けられた熱可逆性記録媒体からなるラベルへの可視情報の記録又は消去時、記録部及び消去部が光ディスクの端面から離脱する記録部及び消去部を保護部材で保護することができ、例えば、記録部及び消去部の耐磨耗層にクラックが入ってしまったり、ヒータとドライバとの間のボンディングが切断されてしまったりするような事故を防止することができる。

【0080】請求項10記載の光ディスクの発明は、熱可逆性記録媒体からなるラベルと光ディスク装置に設けられた装着部への装着に際して所定の向きに位置合わせするための基準となるマークとを備えるので、光ディスクのラベルに何度も所定の可視情報を書き換え記録することができる。また、装着部に装着する光ディスクの向きを、光ディスクに設けられたマークを利用して所定の向きに位置合せすることができ、これにより、熱可逆性記録媒体からなるラベルに対する可視情報の記録を適正位置に行なうことができる。

【0081】請求項11記載の発明は、請求項10記載の光ディスクにおいて、マークを、装着部に装着された場合に上向きとなる一面に印刷により記録したので、印刷によってマークを簡易に形成することができる。

【0082】請求項12記載の発明は、請求項10記載の光ディスクにおいて、マークを、装着部に装着された場合に上向きとなる一面に設けられた熱可逆性記録媒体の端面形状によって形成したので、光ディスクにマークを別途設けることなく、熱可逆性記録媒体の端面形状によってマークを簡易に形成することができる。

【0083】請求項13記載の発明は、請求項10記載の光ディスクにおいて、マークを、初期化処理によってデータエリア外の光情報記録層に形成されたコントラストによって形成したので、光ディスクにマークを別途設けることなく、初期化処理によってデータエリア外の光情報記録層に形成されたコントラストによってマークを簡易に形成することができる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態を示す光ディスクの縦断側面図である。

【図2】光ディスク装置における装着部(ディスクトレイ)の移動構造を示す平面図である。

【図3】光ディスクの向きの制御動作を説明するための光ディスクと記録消去ヘッドとの平面図である。

【図4】光ディスクに設けられたラベルに対する記録動作を説明するためのラベルと記録消去ヘッドとの模式図である。

【図5】制御系のブロック図である。

【図6】本発明の第二の実施の形態を示す光ディスクと保護部材との平面図である。

【図7】ラベルに対する記録消去動作時の記録消去ヘッドに対する保護部材の保護作用を説明するための側面図である。

【図8】本発明の第三の実施の形態を示す光ディスクと保護部材との平面図である。

【図9】その側面図である。

【図10】高摩擦シートの断面形状を示す高摩擦シートと光ディスクとの縦断側面図である。

【図11】本発明の第三の実施の形態の変形例を示す光ディスクと保護部材との平面図である。

【図12】その側面図である。

【図13】本発明の第四の実施の形態を示す装着部(ディスクトレイ)と光ディスクとの平面図である。

【図14】摩擦回転機構を示す側面図である。

【図15】熱可逆性記録媒体の特性を示すグラフである。

【符号の説明】

1 光ディスク

2 热可逆性記録媒体

3 ラベル

3a マーク(端面)

6 光情報記録層

12 装着部(ディスクトレイ)

21 記録部、消去部(記録消去ヘッド)

29 固定手段

31 アーム

37 光ピックアップ

41 保護部材

52 高摩擦シート

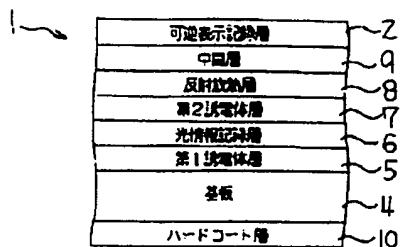
54 位置表示マーク

61 摩擦車

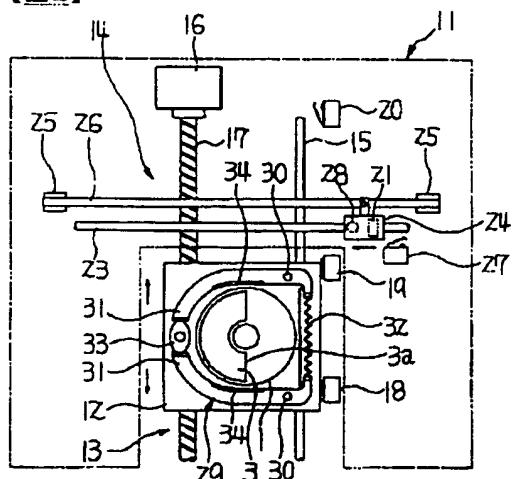
66 摩擦回転機構

図面

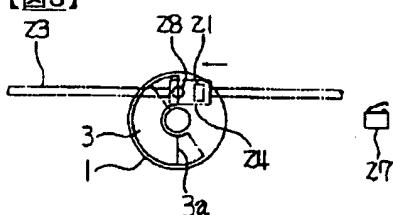
【図1】



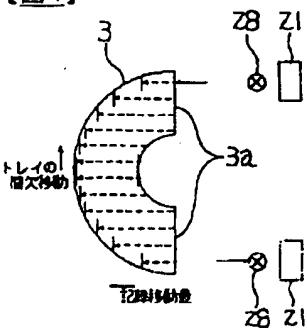
【图2】



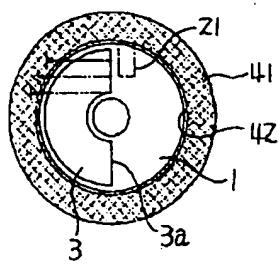
【图3】



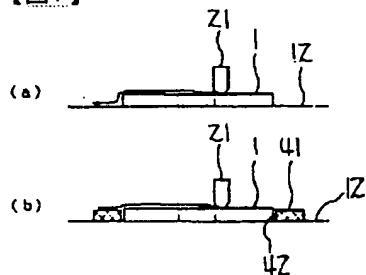
【图4】



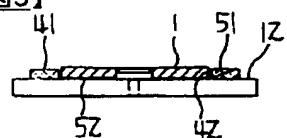
〔圖6〕



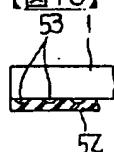
【図7】



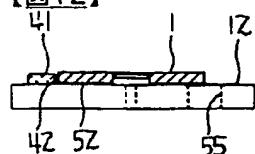
【図9】



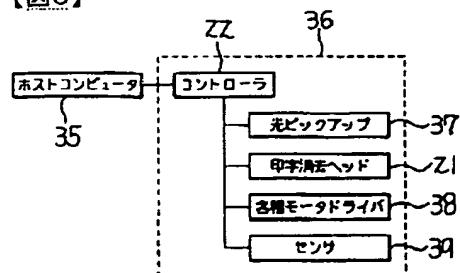
【図10】



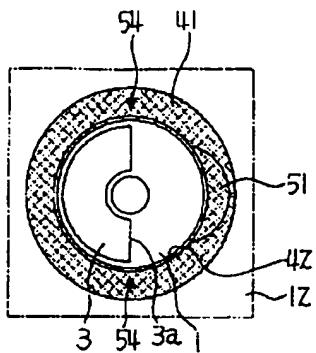
【図12】



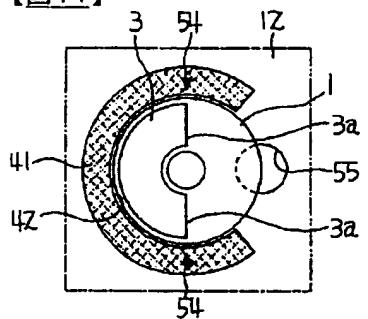
【図5】



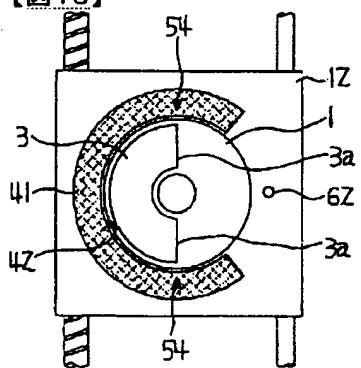
【図8】



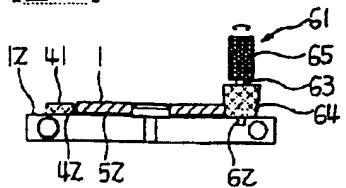
【図11】



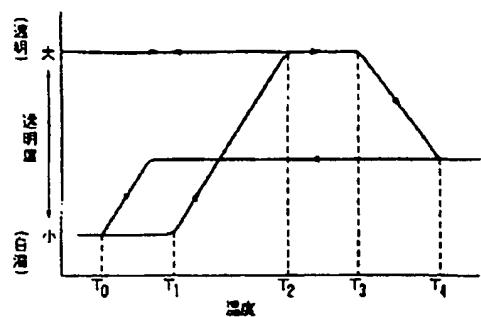
【図13】



【図14】



【図15】



(19) JAPANESE PATENT OFFICE (JP)

(12) PUBLICATION OF UNEXAMINED PATENT APPLICATION (A)

(11) Kokai (Unexamined) Patent Publication Number: 2000-173238

(43) Date of Disclosure: June 23, 2000

(54) Title of the Invention: OPTICAL DISK DEVICE AND OPTICAL DISK

(51) Int. Cl. ⁷	ID Symbol	
G 11 B	23/38	FI
	7/004	G 11 B 23/28 Z
	7/24	7/00 626 C 5
		7/24 517 B
		517/A

Examination requested: not yet requested

Number of Claims: 13 OL (total of 12 pages)

(21) Application Number: 10-345968

(22) Filing Date: December 4, 1998

(71) Applicant: 000006747

Ricoh Co., Ltd.

Tokyo-to, Ohda-ku, Naka Komagome, 1-chome, 2-ban, 6-go

(72) Inventor: Kenichi AIHARA

c/o Ricoh Co., Ltd.

Tokyo-to, Ohda-ku, Naka Komagome, 1-chome, 2-ban, 6-go

(72) Inventor: Yoshihiko HOTTA

c/o Ricoh Co., Ltd.

Tokyo-to, Ohda-ku, Naka Komagome, 1-chome, 2-ban, 6-go

ID Code: 1001001177

(74) Representative: Shinji KASHIWAGI (1 other)

Continues on the last page

Topic Code: (Reference)

50029

50090

F Topic (Reference)
50029 PA01 PA03
50090 AA01 BB20 DD01 EE20 GG38

(57) Summary

(Task)

To make it possible to rewrite and record prescribed visible information to a label surface any number of times in such a manner that the rewriting and recording position of the visible information is in a suitable position on the surface of the label.

(Solution Means)

To an optical disk 1 is added a label 3 made of thermally reversible recording material, which attains a first state when it is heated to a first temperature, and a second state, different from the first state, when heated to a second temperature. Recording of prescribed visible information is performed on this label 3 by heating the label to the first temperature with a recording part 21 (recording and erasing head). At this time, the direction of the optical disk 1, mounted in a mounting part 12 (disk tray), is aligned with the prescribed direction by using a mark 3a created on the optical disk 1, so that the recording position of visible information will be in a suitable position with respect to the label 3. After that, the erasing part 21 (recording and erasing head (21) erases the visible information when it is heated to the second temperature.

[figure]

(Scope of the Patent's Claims)

(Claim 1)

An optical disk device, equipped with a mounting part, enabling to mount an optical disk so that it can be freely attached and removed;

an alignment means, enabling alignment with a prescribed position by using a mark created on an optical disk, oriented in the direction of an optical disk mounted in the mounting part;

a rotation driving part, rotating and driving an optical disk mounted in the mounting part;

an optical pickup, irradiating with laser rays an optical disk supported so that it can move freely in the radial direction of an optical disk mounted in the mounting part;

a recording part, generating heating to a first temperature inducing a first state in a thermally reversible recording medium oriented toward an optical disk mounted in the mounting

part;

an erasing part, generating heating to a second temperature inducing a second state in a thermally reversible recording medium oriented toward an optical disk mounted in the mounted part;

a recording means, controlling the driving operation of the recording part so that specified items can be recorded on a thermally reversible recording medium within the surface of an optical disk aligned by an alignment means mounted in a mounting part;

and an erasing means, controlling the driving operation of an erasing part so as to induce a second state of a thermally reversible recording medium within the surface of an optical disk mounted in a mounting part.

(Claim 2)

The optical disk device described in claim 1, wherein said alignment means determines the position of an optical disk based on the result of detection when a mark is detected that was created on a rotating optical disk, rotated and driven by a rotation driving part.

(Claim 3)

The optical disk device described in claim 2, wherein a position alignment means detects a mark formed by the end face shape of a thermally reversible recording medium deployed in an optical disk.

(Claim 4)

The optical disk device described in claim 1, wherein said position alignment means is a mark created in the mounting part that is aligned with said mark created in an optical disk.

(Claim 5)

The optical disk device described in claim 4, equipped with a friction rotation mechanism rotating the outer periphery of said optical disk by the frictional force of a freely rotational friction wheel.

(Claim 6)

The optical disk device described in any of the claims 1 ~ 5, wherein said mounting part is equipped with a fixing means fixing said mounted optical disk.

(Claim 7)

The optical disk device described in claim 6, wherein said fixing means is provided with a pair of arms clamping said optical disk so that energizing is applied and cancelled in the clamping direction of said optical disk in order to fix or cancel fixing of said optical disk.

(Claim 8)

The optical disk device described in claim 6, wherein said fixing means is a high-friction sheet mounted on said optical disk.

(Claim 9)

The optical disk device described in claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 8, wherein said mounting part is equipped with a soft protective member arranged so as to cover the periphery of said optical disk.

(Claim 10)

An optical disk, equipped with a reference mark used for positional alignment in a prescribed direction when a label comprising a thermally reversible recording medium is mounted in a mounting part deployed in an optical disk device.

(Claim 11)

The optical disk described in claim 10, wherein said mark is recorded by printing to one surface oriented in the upward direction when the disk is mounted in the mounting part.

(Claim 12)

The optical disk described in claim 10, wherein said mark is formed by the end face shape of a thermally reversible recording medium, deployed on one face oriented in the upward direction when a disk is mounted in a mounting part.

(Claim 13)

The optical disk described in claim 10, wherein a contrasting mark is formed in an optical information recording layer outside of the data area by the initializing treatment.

(Detailed Explanation of the Invention)

(0001)

(Technology Belonging To The Invention)

This invention relates to an optical disk device accessing an optical disk.

(0002)

(Prior Art)

Various types of disk-shaped media in which digital information is recorded magnetically or in pits on disk-shaped media became popular in recent years. These types of media are generally called magnetic disk. In addition to optical disks and CDs for music, or CD-ROMs and DVDs for prerecorded information, there are also optical disk to which information can be added by writing on them only once, and optical disk that can be overwritten any number of times. All of these types of disk have become very quickly very popular.

(0003)

Moreover, labels used in optical disks that contain prerecorded information are usually added as so called index labels in order to display the content of the recording and to improve the design characteristics. For example, the title or the name of the tune is generally printed together with a prescribed pattern on the label surface of a music CD and the content of the recording is generally printed together with a prescribed pattern on a CD-ROM.

(0004)

On the other hand, because the information on optical disks of the write-once type and on rewriteable optical disks is specified and written by a user who is using these disks, prescribed items cannot be printed and added to the index label in this manner. That is why the content of the recording is usually written in such a case onto these types of optical disks. However, it is convenient if the user were able to write to this index label specified items that could be added to music CDs or the like onto which information has been prerecorded, or even with write-once and rewriteable optical disks. That is why the design of printing devices has been developed that make it possible to print specified items onto an index label that can be added to the write-once type of optical disks. Such a built-in printing mechanism used for an optical disk device enabling recording and regeneration of information has been disclosed in Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 9-265760.

(0005)

(Problem To Be Solved By This Invention)

Incidentally, even with printing devices using the above mentioned existing product designs, and even according to the disclosure of Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 9-265760, it was possible to print specified items only once on the label surface of an optical disk. Therefore, the design was not suitable for optical disks such as optical disks of the rewriteable type in which the content can be rewritten. This is because in case of

these optical disks, the content that recorded on the label must be also rewritten so as to correspond to rewriting of the recorded information.

(0006)

Further, Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 9-282836 discloses and invention making it possible to rewrite a number of times the content of a label by using a liquid crystal/polymer composite film for an index label. Incidentally, because the liquid crystal/polymer film has a thick thickness, the thickness of the entire disk unit is increased excessively when a liquid crystal/polymer composite film is formed on the surface of the disk. Because this on the one hand causes problems during rotations of the optical disk, and problems occur on the other hand also during reading and writing of information with laser rays, it is difficult to achieve a practical design.

(0007)

The objective of this invention is to enable rewriting of specified visible information any number of times on the label surface of an optical disk.

(0008)

Another objective of this invention is to enable correct positioning of recording of visible, rewriteable information on the label surface of an optical disk.

(0009)

Yet another objective of this invention is to enable correct positioning without complicated operations for recording of rewriteable visible information on the label surface of an optical disk.

(0010)

Still another objective of this invention is to enable correct positioning without having to use a complicated construction for recording of rewriteable visible information on the label surface of an optical disk.

(0011)

Yet another objective of this invention is prevent damage to the device during recording of rewriteable visible operation on the label face of an optical disk.

(0012)

(Means To Solve Problems)

In accordance with the description of claim 1 of this invention, the optical disk of this invention is equipped with a mounting part, enabling to mount an optical disk so that it can be freely attached and removed;

an alignment means, enabling alignment with a prescribed position by using a mark created on an optical disk, oriented in the direction of an optical disk mounted in the mounting part;

a rotation driving part, rotating and driving an optical disk mounted in the mounting part;

an optical pickup, irradiating with laser rays an optical disk supported so that it can move freely in the radial direction of an optical disk mounted in the mounting part;

a recording part, generating heat to a first temperature inducing a first state in a thermally reversible recording medium oriented toward an optical disk mounted in the mounting part;

an erasing part, generating heat to a second temperature inducing a second state in a thermally reversible recording medium oriented toward an optical disk mounted in the mounted part;

a recording means, controlling the driving operation of the recording part so that specified items can be recorded on a thermally reversible recording medium within the surface of an optical disk aligned by an alignment means mounted in a mounting part;

and an erasing means, controlling the driving operation of an erasing part so as to induce a second state of a thermally reversible recording medium within the surface of an optical disk mounted in a mounting part.

(0013)

Therefore, when a thermally reversible medium to which a label has been added is mounted in a disk mounting part, a first state is induced in a thermally reversible recording medium by heating it to a first temperature with a recording part while driving of the recording part is controlled by a recording means, and specified visible information is recorded on a label consisting of a thermally reversible recording medium. At this time, the orientation of the optical disk mounted in the mounting part is aligned with a prescribed direction by an alignment means by using a mark created on the optical disk. Because of that, visible information can be recorded in the correct position on a label consisting of thermally reversible recording medium. Also, when a second state is induced in the thermally reversible recording medium by heating it to a second temperature with an erasing part while the driving operation of the erasing part is controlled by an erasing means, visible information can be erased from a label consisting of a

thermally reversible medium. Moreover, these visible information recording and erasing operations can be run and repeated any number of times.

(0014)

In accordance with the description of claim 2 of this invention, in the optical disk device described in claim 1, an alignment means determines the position of an optical disk based on the detection result when a mark is detected, which was created on a rotating optical disk, rotated and driven by a rotation driving part. Detection of this mark is achieved by using an optical method or various other methods.

(0015)

Accordingly, when visible information is recorded on a label consisting of a thermally reversible recording medium, the orientation of an optical disk can be freely set by an alignment means to the correct position for recording of visible information.

(0016)

In accordance with the description of claim 3 of this invention, in the optical disk device described in claim 2, a position alignment means detects a mark formed by the end face shape of a thermally reversible recording medium deployed in an optical disk.

(0017)

Accordingly, the orientation of an optical disk can be set freely to a position suitable for recording of visible information by a position alignment means, without creating a separate mark on the optical disk.

(0018)

In accordance with the description of claim 4 of this invention, in the optical disk device described in claim 1, the position alignment means is a mark created in the mounting part, which is aligned with a mark created in an optical disk.

(0019)

Accordingly, when visible information is recorded on a label consisting of a thermally reversible recording medium, an optical disk can be aligned with the correct position for recording of visible information by aligning a mark on an optical disk with a position displaying mark on a mounting part.

(0020)

In accordance with the description of claim 5 of this invention, the optical disk device described in claim 4 is equipped with a frictional rotation mechanism which can be rotated with the frictional force of a friction wheel that be freely rotated in the outer peripheral part of an optical disk.

(0021)

Therefore, when a friction wheel is rotated so that an optical disk is rotated, this makes it possible to create an easy aligning operation aligning a mark on an optical disk with a position displaying mark on a mounting part.

(0022)

In accordance with the description of claim 6 of this invention, in the optical disk device described in any of the claims 1 ~ 5, a mounting part is equipped with a fixing means which fixes a mounted optical disk.

(0023)

Therefore, when visible information is recorded on a label consisting of thermally reversible recording medium, there will be no eventual displacement of the optical disk because the optical disk is fixed by a fixing means.

(0024)

In accordance with the description of claim 7 of this invention, in the optical disk device described in any of the claims 1 ~ 6, a fixing means fixes and releases an optical disk, applying energizing and canceling energizing in the clamping direction of the optical disk with 2 arms clamping optical disk. Since in this case, the arms can also fix the optical disk by enabling energizing in the clamping direction of the optical disk, while the optical disk can be clamped, the arms can fix the optical disk by releasing energizing in the clamping direction of the optical disk.

(0025)

Therefore, an optical disk can be fixed by energizing or by canceling energizing of a pair of arms in the clamping direction of an optical disk. In the same manner, because a pair of arms energizes or releases energizing in the clamping direction of an optical disk, fixing of the optical disk can be canceled.

(0026)

In accordance with the description of claim 8 of this invention, in the optical disk device described in any of the claims 6, the fixing means is a high-friction sheet that can be mounted on an optical disk.

(0027)

Accordingly, an optical disk can be fixed in a mounting part through friction between a high-friction sheet and an optical disk. Specifically, the friction between a high-friction sheet and an optical disk is thus determining from the viewpoint of the fixing of the optical disk in a mounting part.

(0028)

In accordance with the description of claim 9 of this invention, in the optical disk device described in any of the claims 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 8, the mounting part is equipped with a soft protective member arranged so as to cover the periphery of the optical disk.

(0029)

Therefore, during recording of visible information to or erasing it from a label consisting of a thermally reversible recording material deployed in an optical disk, the recording part and the erasing part are in contact with the protective member at the time when a recording part or an erasing part is removed from the end face of an optical disk. This makes it possible to prevent damage to the disk because the recording part and the erasing part are protected by a soft protective member. Accordingly, the degree of the softness of the protective member is thus determining from the viewpoint of the protection provided to the recording member and of the erasing member.

(0030)

In accordance with the optical disk of this invention described in claim 10 of this invention, the disk is equipped with a label consisting of a thermally reversible medium;

and with a mark prepared to enable aligning in a prescribed direction when the disk is mounted in a mounting part deployed in an optical disk device.

(0031)

Accordingly, when the first state is created of a thermally reversible recording medium by heating it to the first temperature, specified visible information can be recorded on a label consisting of a thermally reversible recording material. In this case, when an optical disk is mounted in the mounting part of an optical disk device, the mark deployed on the optical disk serves for alignment in the orientation of the optical disk so that once the correct alignment has

been achieved with the orientation of the optical disk, visible information can be recorded in the correct position on a label consisting of a thermally reversible medium. Also, when the second state is created by heating a thermally reversible medium to the second temperature, visible information can be erased from a label consisting of a thermally reversible material. Furthermore, recording and erasing of this visible information can be repeated any number of times.

(0032)

In accordance with the invention described in claim 11, in the optical disk described in claim 10, a mark is recorded by printing it on one surface oriented in the upward direction when the disk is mounted in the mounting part.

(0033)

Accordingly, a mark can thus be easily created by printing.

(0034)

In accordance with the invention described in claim 12, in the optical disk described in claim 10, a mark is formed by the end face shape of a thermally reversible recording medium, deployed on one face oriented in the upward direction when a disk is mounted in a mounting part.

(0035)

Therefore, a mark can be formed by the end face shape of a thermally reversible recording medium, without creating a separate mark on the optical disk.

(0036)

In accordance with the invention described in claim 13, in the optical disk described in claim 10, a contrasting mark is formed in an optical information recording layer outside of the data area by the initializing treatment.

(0037)

Therefore, a mark can be created by contrasting so that it is formed in an optical information recording layer outside of the data area by the initializing treatment, without creating a separate mark on the optical disk.

(0038)

(Embodiment Mode of the Invention)

Embodiment 1 of the present invention will now be explained based on the reference provided in Figure 1 ~ Figure 5 and Figure 15.

(0039)

First, the optical disk 1 used in an optical disk device of an embodiment mode of this invention will be explained based on the reference in Figure 1 and Figure 15. Figure 1 shows a cross-sectional view of the optical disk, Figure 15 is a graph showing the characteristics of the heat reversible recording medium.

A (label) optical disk 1 has on one surface a label 3 consisting of a reversible display recording layer 2, which serves as a heat reversible recording medium (see reference in Figure 2 through Figure 4). While the material of the reversible display recording material 2 maintains its transparency or color tone at room temperature, a suitable material is a material that enables reversible changes of the material's transparency or tone with energy enabling printing. In this case, the energy that can be applied can be light, an electric field, a magnetic field and other examples can be named. An example of a material whose transparency or color tone can be changed by energy is for instance electrochromic material, photochromic material, bistable liquid crystal material, magnetic display recording material of the magnetic capsule type wherein a magnetic material is enclosed in microcapsules, etc. However, the use of heat energy is optimal because this energy is stable, and also from the viewpoint of the cost.

(0040)

While any type of a second concrete material of a heat reversible display material can be employed as long as changes of transparency or of the tone color are achieved by heat, it is desirable to use a material having at least 2 different color tone or transparency modes at room temperature when no energy is applied. It is possible to use for example a mixed polymer that has 2 or more compatible states of transparency, or a material whose opacity can be modified (Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 61-258853, or a liquid crystal polymer material enabling phase changes can be employed (Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 62-66990, page 2, upper right column, line 3 ~ line 4, and page 4, upper left column, line 17), whose first color state is created at a specific temperature higher than room temperature, which after heating to a second specific temperature higher than the first specific temperature, followed by cooling, creates a second color state, and other examples can be named.

(0041)

Particularly desirable is a material wherein after heating to the first specific temperature, and after the material has been heated to a second specific temperature that is higher than a first

specific temperature, the material enables easy changes of its transparency or opacity mode, or its color tone mode, etc., while its temperature can be easily controlled. Among concrete examples of such materials containing dispersed low-molecular fatty acids or the like in vinyl chloride resins and similar resins having heat reversible characteristics, enabling to create a white opacity state at a second specific temperature (Unexamined (Kokai) Japanese Patent Application Number 55-154198) are materials using a specific resin with a fatty acid or the like creating an opaque state at a first at a first temperature, and creating a transparent state at a second specific temperature (Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 3-169590), materials using leuco dyes and long-chained alkyl color developing agents which acquire black, red, blue or another coloring after heating to a second specific temperature, while this coloring dissipates at a first specific temperature (Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 2-188293, and Japanese Unexamined (Kokai) Patent Application Number 2-188294).

(0042)

Materials using leuco dyes are particularly desirable among such materials thanks to their optimal contrast. In addition, even among materials of the type using a leuco dye, materials using long-chained alkyl developers are particularly suitable because the temperature inducing coloring and color dissipation can be easily controlled. Further, among materials having fatty acids or similar organic low molecular substances dispersed in a resin and acquiring a transparent state at a first specified temperature and an opaque state at a second specific temperature after heating, particularly desirable are materials that have good stability of changing physical properties, as well as good sensitivity and resistance characteristics.

(0043)

In this case, a so called TC film consisting of a heat reversible material was employed in an example of the reversible recording layer 2 in the mode in the present embodiment. As shown in Figure 15 indicating the characteristics of such a heat reversible film, because the transparency or color tone can be changed reversibly when heat is applied, a structure is created that maintains its transparency or color tone at room temperature, having at least 2 types of modes.

(0044)

To be more specific, in case of the reversible display recording layer 2 in the present embodiment mode, transparency was induced when heat was applied for transition from temperature T2 to temperature T3. After that, the transparent state was maintained also after the temperature returned to a lower temperature T0. In addition, a semi-transparent state was induced when heating was applied to create temperature above T4, which was always followed by a return to white opacity when the temperature dropped to T0. This phenomenon occurs when the resin base material adheres tightly and without gaps to particles of an organic low molecular substance dispersed in the base material of a resin whose structure contains the reversible display recording layer 2, so that during the state when there are no gaps inside the particles of an

organic, low molecular substance, the reversible display recording layer 2 appears transparent because incident light obtained from one side will pass through it without being dispersed. In contrast to that, when a polycrystalline structure is formed if fine crystals of the particles of an organic, low molecular substance are aggregated, because gaps are created on the interface between the crystals or on the interface between the particles and the base material of the resin, incident light received from one side will be diffracted/reflected between the gaps and the crystals on the interface between the crystals and the resin and then dispersed, the reversible display recording layer 2 will appear to have acquired white color.

(Optical Disk Construction)

Next, the sequentially laminated construction of the optical disk 1 shown in Figure 2 [sic] includes a first dielectric layer 5 on one surface of a disk-shaped substrate 4 having a guiding groove, not shown in the figure, an optical information recording layer 6, a second dielectric layer 7, a reflection and heat radiation layer 8, an intermediate layer 9, and a reversible display recording layer 2, in this order. The laminated construction is also provided with a hard coat layer 10 on the surface on the side opposite the substrate 4.

(0045)

The substrate 4 can be formed from glass, ceramic material, or a resin. Among these materials, resin is a desirable material from the viewpoint of its molding characteristics and the cost. Examples of such a resin include a polycarbonate resin, acrylic resin, epoxy resin, polystyrene resin, acrylonitrile styrene copolymer resin, polyethylene resin, polypropylene resin and other example can be named. However, polycarbonate resins or acrylic resins are optimal due to their molding characteristics, optical characteristics, and their cost. Further, while the disk shape was selected in the present embodiment mode for the shape of the substrate 4, the invention is not limited by this mode, since it is also possible to use a card shape or a sheet shape or the like. Most desirable is when on the substrate 4 is formed with a required guiding groove having a width in the range of 0.25 ~ 0.65 μ m, while the approximate range of 0.30 ~ 0.55 is preferable. This guiding groove is used for tracking.

(0046)

The optical information recording layer 6 is formed with a thickness of about 15 ~ 35 nm. For the material of this optical information recording layer 6 can be used a phase changing type of recording material containing the four elements Ag, In, Sb, Te as the main component of material which has this desirable content. This is due to the ratio between the recording (crystallization) sensitivity and speed and erasing (non-crystalline state) sensitivity and speed when the optical information recording layer 6 uses such a material. Most desirable thickness of the optical information recording layer is, however, not limited only to the range of 15 ~ 35 nm, since approximately 10 ~ 100 nm, is also desirable, while about 15 ~ 50 nm is preferable. A value in the range of 15 ~ 35 nm is preferable taking into account initialization characteristics

such as jitter, overwrite characteristics, manufacturing efficiency, etc. If the optical information recording layer 6 is thinner than 10 nm, this will greatly reduce the light absorbing capability and the ultimate result would be that the optical information layer 6 would not be able to perform its function.

(0047)

For the material of the first dielectric layer 5 and the second dielectric layer 7 can be employed SiO, SiO₂, ZnO, SnO₂, Al₂O₃, TiO₂, In₂O₃, MgO, ZrO₂ or a similar metallic oxide, or Si₃N₄, AlN, TiN, BN, ZrN or a similar nitride, ZnS, In₂S₃, TaS₄ or a similar sulfide or the like. In addition, the film thickness of the first dielectric layer 5 should be in the range of 60 ~ 200 nm, while approximately 80 ~ 110 nm is preferable. Further, the thickness of the second dielectric layer 7 should be in the range of 15 ~ 45 nm, while about 20 ~ 40 nm is preferable. If the film thickness of the second dielectric layer 7 is thinner than 15 nm, the layer will not have sufficient heat resistance and heat protecting capability. This will also decrease its sensitivity. On the other hand, if the film thickness of the second dielectric layer 7 is thicker than 45 nm, the O/W characteristics will be poor.

(0048)

For the material of the reflection and heat radiation layer can be used Al, Au, Ag, Cu, Ta or a similar metal material, or a well known alloy of these metals can be employed in a reflection and heat radiation layer which can be formed with a film thickness in the range of 70 ~ 180 nm. Most desirable is when a trace amount of an additional element is also contained in such a metal, semiconductor, or alloy. For example, Ti or N can be also contained in an Al alloy. Examples of other such additional elements include Cr, Ti, Si, Cu, Ag, Pd, Ta, etc.

(0049)

The intermediate layer 9 is deployed as required. A desirable material for the main substance in its construction is resin. Specifically, an acrylic type or a similar type of monomer can be used as the main substance with an ultraviolet ray curable resin. This type of intermediate resin 9, which can be formed with the spin coating method or another coating method, has a protective function as it protects the optical information recording layer 6 and reflection and heat radiation layer 8, and it also has a function providing for close adhesion between the reversible display recording layer 2 and reflection and heat radiation layer 8. A desirable film thickness is about 0.5 ~ 20 μ m.

(0050)

For the hard coat layer 10 formed on the surface of the substrate 4 on the opposite side can be generally used an ultraviolet ray curable resin formed by spin coating. A suitable thickness of this layer is 2 ~ 6 μ m. If the layer is less than 2 μ m thick, a suitable abrasive

resistance will not be obtained, if it is more than 6 μm thick, a large internal stress will be created, which will have a major influence on the mechanical characteristics of the disk.

(Optical Disk Device)

The following is an explanation of the optical disk device 11. Figure 2 shows a top view of the moving mechanism of a mounting part (disk tray) of the optical disk device 11, Figure 3 is a top view diagram of the optical disk device 1 and the recording and erasing head used to explain the controlling operation oriented toward the optical disk 1, and Figure 4 is a model diagram of the recording and erasing head and of the label, which serves to explain the recording operation performed on the label 3 deployed on the optical disk 1. The optical disk device 11 in this embodiment is equipped with a disk tray 12 creating a mounting part enabling to mount the optical disk 1, rotated and driven by a disk motor, not shown in the figure, which drives the optical disk 1 mounted in this disk tray 12. This optical disk, mounted in the disk tray 12, is irradiated with laser light by an optical pickup 37, which will be described later, creating a construction performing recording of information and regeneration of information recorded on the optical disk 1. In order to record and regenerate information in this manner on the optical disk 1, optical pickup 37 is provided with an irradiation optical system providing irradiation with laser rays emitted from a laser diode so that spot irradiation is applied to the recording surface of the optical disk 1 through an objective lens with the laser rays of an irradiation optical system, and with a mounted guiding and returning optical system (neither shown in the figure), which guides and returns the reflection light of the optical disk 1 to each light receiving part so as to obtain a reference signal, tracking signal and focusing signal from the reflection light of the optical disk 1. Many optical parts can be used jointly by the irradiation optical system and returning optical system.

(0051)

The optical disk device 11 in the present embodiment mode is a device of the front-loading device type. Specifically, as shown in Figure 2, the optical disk 1, which is mounted in the disk tray 12, is deployed so that it can move freely between the optical disk mounting position 13 and the optical disk containing position 14. Its mechanism employs the disk tray 12, driven and rotated by a guide shaft 15, and a motor 16, deployed mutually parallel, supported by a helical gear 17. Specifically, the disk tray 12 is attached to the guide shaft 15 so that it is freely slideable and engaged by a shaft 17 of the helical gear.

Accordingly, when the helical gear 17 is driven and rotated by the motor 16, the disk tray 12 is moved in the axial direction of the helical gear shaft 17 and guide shaft 15 between the optical disk mounting position 13 and the optical disk containing position 14. When the disk tray 12 is moved in this manner, if the disk tray 12 is in the optical disk mounting position 13, a first micro-switch 18 and a second micro-switch 19 will be switched ON. If the disk tray 12 is in the optical disk containing position 14, the second micro-switch 19 and a third micro-switch 20 will be switched ON. This makes it possible to identify and ascertain the position in which the disk

tray 12 is located by detecting the engagement status of the first ~ third micro-switches 18 ~ 20.

(0052)

Further, the optical disk device 1 of the present embodiment is also equipped with a recording and erasing head 21 used as a printing part and an erasing part. This recording and erasing head 21 consists of a thermal head deployed with a plurality of on-line heat generating elements, not shown in the figure, generating selectively thermal energy with two types of temperature, namely a first temperature and a second temperature, driven and controlled by a controller 22, to be described later. Specifically, the first temperature of the heat generating elements of the recording and erasing head 21 is a temperature created when the label 3, added to the optical disk 1, is heated above temperature T4. The second temperature of the heat generating elements is a temperature created when the label 3 is heated so that its temperature is between temperature T2 and temperature T3. In this case, the recording and erasing head 21 is mounted in a cartridge 24 attached in such a way so as to be freely slidable on a guide shaft 23, which is extended in a direction at right angle to the movement direction of the disk tray 12. The arrangement direction of the heat generating elements in the recording and erasing head 21, which is mounted in the carriage 24, is a direction at right angle to the radial direction of a disk 1 mounted in the disk tray 12.

This type of carriage 24 is driven by a winding mechanism using a pair of pulleys 25 driven by a belt 26, wherein one of the pulleys 25 is driven by a motor, not shown in the figure, enabling driving with a winding belt mechanism with a sliding movement along the guide shaft 23. In addition, because a fourth micro-switch 27 is used that is switched ON when the carriage 24 is in the home position, the home position of the carriage 24 can thus be detected by this fourth micro-switch 27. Further, on the carriage 24 is mounted a reflective type of optical sensor 28. When this optical sensor 28 receives irradiation light as the reflection light of an optical disk 1 set in the disk tray 12, its output is used for identification as to whether a label 3 is or is not created on one side face of the optical disk 1.

(0053)

In this case, the disk tray 12 holding an optical disk 1 is equipped with a fixing means 29, which fixes the optical disk 1 on the disk tray 12. The construction of this fixing means 29 comprises a pair of arms 31 clamping the optical disk 1 attached so that it can be freely rotated in disk tray 12 having at its center a supporting point (fulcrum) 30, and held in the compressed state with a coil spring 32 between one end of these arms 31, and a cam 33, clamped between the other end of the arms 31. In other words, the arms 31 clamp an optical disk 1 that is rotated as it is energized by the coil spring 32. Arms 31 are also equipped with a pad deployed in the clamping position of the optical disk 1. In addition, when the cam 33 is rotated, the arms 31 are also rotated as a follower component, creating a construction wherein the clamping and fixing of the optical disk 1 can be released by these arms 31.

(0054)

Further, the optical disk device 11 is provided with a built-in driver circuit 36, which is controlled and operated by a host computer. The construction of this driver circuit 36 includes a controller 22 connected by a bus to the host computer, including a bus connection to the optical pickup 37, recording and erasing head 21, various types of motor drivers 38, optical sensor 28 and various types of sensor 29. In such a circuit construction, the controller 22 controls the timing of irradiation with laser light emitted from the laser diode in the equipment of the optical pickup 37, as well as the strength of the irradiation, etc. Control is also exercised as to whether each of the heat generating elements of the recording and erasing head 21 is present or absent, over the timing of heat generation, over the temperature generated by the heat, etc., to control the timing of the operating control signal for the pickup motor, the disk motor, and the motor 16 with various motor drivers. Specifically, because these operations are conducted according to an operating program stored in the ROM of the host computer 35, respective calculations and processing operations are realized so that while an overall control is exercised over each part in a centralized form by the CPU, respective types of operating control signal are issued by controller 22 so that the controller 22 controls each part based on these operating control signals.

(0055)

For example, when the host computer 35 outputs in a selective manner signal causing heat generation to the first temperature and signal causing heat generation to the second temperature in respective heat generating elements of the recording and erasing head 21, the function of a recording means and an erasing means is thereby fulfilled. Therefore, the function of a printing means and of an erasing means is realized by the operating control exercised over the recording and erasing head by the CPU according to the operating program stored in the ROM built into the host computer 35. In this case, when the host computer 35 receives write information input from a keyboard, etc., not shown in the figure, write signal is output based on this input information. At this time, write information is already developed in a print buffer built into the host controller 35, so that the write signal can be output based on the write data developed in this print buffer.

(0056)

The host computer 35 also fulfills the function of an alignment means aligning a specified orientation of the optical disk 1 by the input to the controller 22 of the rotational driving signal of a disk motor, not shown in the figure, driving and operating the optical disk 1. Therefore, the host computer thereby realizes the function of a positional alignment means with the operating control exercised over the disk motor by the CPU according to operating programs stored in the ROM, built into the host computer 35.

(0057)

The information recording and erasing operation relating to the label 3 of the optical disk 1 will now be explained with the above construction. First, an optical disk 1 is set in the disk tray 12 in the state when the disk tray 12 is located in the optical disk device mounting position 13. Because at this time, the cam 33 is located in a rotary position so as to enable extending of arms 31, clamping of the optical disk 1 by the arms 31 is not performed. Therefore, the disk tray can be inserted during this status as is into the device driven by the motor 16. At this stage, the optical disk 1 is driven and rotated by the disk motor, which is a driving and rotating part, not shown in the figure. At the same time, an optical sensor 28, built into the carriage 24, scans the surface of the optical disk 1. Therefore, the end face of a label 3 deployed on the optical disk 1 will be scanned by the optical scanner 28 (see Figure 3 for reference). Because of that, the operation of the disk motor is stopped and the optical disk 1 is positioned in this position. The stopping position of the optical disk 1 at this time is a position created at an orthogonal direction to the movement direction of the carriage 24 mounted in the recording and erasing head 21, and in a direct line including the end face 3a of the label 3 having the shape of a half donut (see Figure 4 for reference). In this case, the orientation of the optical disk 1 that is mounted in the disk tray 12 is aligned by using the end face 3a of the label 3 created on the optical disk 1 with the means realizing the aligning function. Accordingly, in the present embodiment, the end face of the label 3 fulfills the function of a mark created on the optical disk 1.

(0058)

Provided that in this case the speed with which the optical disk 1 is driven and rotated is slowed down to a sufficient extent, the end face 3a of the label 3 created on the optical disk 1 will be detected by the optical sensor, and the optical disk 1 is stopped at the same time, positioning will be enabled for a suitable position.

On the other hand, if the optical disk 1 is driven and rotated at a high speed, it is conceivable that when the end face 3a of the label 3 is detected by the optical sensor 28 and the optical disk 1 is stopped, there could be an eventual overrun of the optical disk 1. That is why an encoder, not shown in the figure, is added to the disk motor driving the optical disk 1 to enable easy positioning in the correct position of the optical disk 1 even if the optical disk 1 creates the overrun state with confirmation of the position of the optical disk 1.

(0059)

When the position of the optical disk 1 is aligned in this way, the cam 33 on the pair of the arms 31 is driven and rotated so that it is allowed to travel in the direction in the vicinity of both arms 31. Because of that, the optical disk 1 is positioned and fixed securely by the tray 12, which is clamped by the arms 31. While the disk tray 12 is moved during this state in the direction of the optical disk containing position 14 and back and forth operations are conducted, the optical disk 1 is scanned by the recording and erasing head 21 (see Figure 4 for reference). This makes it possible to record visible information on the label 3 of the optical disk 1.

(0060)

During the state when visible information is recorded on the label 3 of the optical disk 1, the recording and erasing head 21 is controlled and driven by the host computer 35 and the heat generating elements generate heat reaching the second temperature. When this happens, the temperature of the label 3 of the optical disk 1 will be raised to a temperature between T2 and T3 and a transparent state of the label 3 will be created. At this time, all the heat generating elements of the recording and erasing head 21 are operated and because the recording and erasing head 21 will be moved during this state in the radial direction of the optical disk 1 along with the movement of the optical pickup 37, a transparent state will be created on the entire surface of the label 3. After that, the transparent state of the label 3 will be maintained as is when the temperature returns to room temperature after this temperature increase.

(0061)

Next, when a specified visible information is recorded on the label 3, after processing of label 3 to create a transparent state has been realized, the recording and erasing head 21 is operated and controlled by the host computer 35 and its heat generating elements generate heat until the first temperature is reached. When this occurs, the temperature of the label 3 of the optical disk 1 will be raised above temperature T4 and the first state will be created with white opacity. Because at this time, the host computer outputs write signal while taking into consideration the arrangement in the direction orthogonal to the radial direction of the optical disk 1 of the heat generating elements on the recording and erasing head 21, and the movement of the recording and erasing head 21 in the radial direction of the optical disk 1, along with the movement of the optical pickup 37, a desired visible information can be input by the host computer 35 to the label 3. Recording and erasing of visible information on the label 3 can thus be realized repeatedly any number of times.

(0062)

Although an example was introduced in the present embodiment mode wherein the end face 3a of the label 3 created on the optical disk 1 fulfilled the function of a mark created on the optical disk 1, in reality, it is also possible to use printing deployed in the surface of the optical disk 1, or contrast, etc., formed in the optical information recording layer 6 outside of the data area during the processing when the optical disk is initialized.

(0063)

Embodiment 2 of the present invention will now be explained based on Figure 6 and Figure 7. Explanation of the part that is identical to Embodiment 1 will be omitted as the same codes are used. The present embodiment mode relates to a construction used to protect the recording and erasing head 21 during recording or erasing of visible information on the label 3 of an optical disk 1 set in the disk tray 12. Specifically, this embodiment mode does not use the

fixing mode 29 that was employed in Embodiment 1, while a doughnut-shaped protective member 41 is created on the disk tray 12. This protective member 41 is equipped with a center hole part of an optical disk mounting part 42 having a diameter roughly identical to the diameter of the optical disk 1, formed with a slightly thinner thickness than the thickness of the optical disk 1. In addition, a soft material is used for the protective member 41.

(0064)

During recording or erasing of visible information on a label 3 by using the recording and erasing head 21 in a similar construction, the recording and erasing head 21 is protected by the protective member 41. Specifically, if recording and erasing of visible information is performed across the entire face of the label 3 when the protective member 41 is not deployed, because the recording and erasing head 21 drops out from the optical disk 21 (see Figure 7 (a) for reference) due to the step difference in the optical disk 1, cracks can be created in the abrasion resistant layer of the recording and erasing head 21, and irregularities such as disconnection of the bonding connection line between the driver and the heater of the recording and erasing head 21 can easily occur. When the protective member 41 is deployed to cope with this problem, the recording and erasing head will be protected by the protective member 41 when it is about to drop out due to a step difference in the optical disk 1 even if recording or erasing of information is performed across the entire face of the label 3, so that the recording and erasing head 21 will not be damaged. Because of that, the recording and erasing head 21 is protected, enabling to eliminate irregularities due to reflection when visible information is recorded on or erased from the entire face of the label 3 by the recording and erasing head 3.

(0065)

Embodiment 3 will now be explained based on Figure 8 through Figure 10. Explanation of the part that is identical to Embodiment 2 will be omitted as the same codes are used. In the present embodiment mode, an optical disk mounting and demounting part 51 is formed with a hollowed out shape in one part linked to the optical disk mounting part 42. In addition, a high-friction sheet 52 is deployed on the mounting face of the optical disk 1 in the disk tray 12. This high-friction sheet 52 is provided with a construction including a plurality of concave parts 53 formed on the surface side contacting the optical disk 1. This type of a high-friction sheet 52 functions as a fixing means fixing the position of the optical disk 1.

(0066)

In addition, instead of determining the position of the optical disk 1 automatically as was the case in Embodiment 1 and Embodiment 2, a position displaying mark 54 is deployed on the surface of the protective member 41 in the present embodiment mode. By aligning the end face 3a on the label 3 of the optical disk 1 with the straight line connecting such position displaying marks 54, the optical pickup 1 [sic] can be positioned so as to enable an optimal alignment position.

(0067)

With a similar construction, the position of the optical disk 1 in the disk tray 12 can be determined with precision by aligning the end face 3a of the label 3 of the optical disk 1 with the position displaying mark 54 when an optical disk 1 is set in the disk tray 12. This makes it possible to perform correctly recording of visible information on and erasing it from the label 3 of the optical disk 1. In this case, the position of the optical disk 1 set in the display 12 is fixed by the effect of the friction created by the high-friction sheet 52. Also, when an optical disk 1 is put into or removed from the disk tray 12, the optical disk 1 can be easily inserted into or removed by inserting a finger into the optical part mounting and demounting part 51.

(0068)

Figure 11 and Figure 12 show a modified embodiment mode of this invention. The objection of the embodiment mode of Embodiment 3 is to simplify the operation used to set the optical disk 1 and remove it from the disk tray 12. While the optical disk mounting and demounting part 51 is created on the protective member 41, in order to achieve this objective, a notch is created in one part of the protective member 41 on the disk tray 12 and an optical disk mounting and demounting hole 55 can be also created in this notch part. The optical disk mounting and demounting hole 55 can be formed in a region containing one part of the outer periphery of an optical disk 1 set in the disk tray 12, for example as shown in Figure 11. To mount the optical disk 1 in or to remove it from the disk tray 12 in this case, a finger can be inserted into the optical disk mounting and demounting hole 55 from the back face side of the disk tray 12 when the disk tray 12 is in the state when it is positioned in the optical disk device mounting position 13 so as to apply pressure on the optical disk. This makes it possible to mount and demount the optical disk 1 easily.

(0069)

Embodiment 4 will now be explained based on Figure 13 and Figure 14. Explanation of the part that is identical to Embodiment 3 will be omitted as the same codes are used. In the present embodiment mode, a notch is created in one part of the protective member 41 shown in Figure 11 and Figure 12 in a modified mode of Embodiment 3. Further, a small hole 62, which will be further mentioned later, is formed for mounting of a friction wheel 61, positioned in the notch part in the disk tray 12. As shown in Figure 14, the friction wheel 61 is inserted into the small hole 62 on the periphery of the axle part 63 and a grasping part 65 is formed with a knurl shape with a friction body 64 having a drum shape, creating the shape of a reversed trapezoid. The friction body 64 is formed with an outline enabling to apply pressure in the outer peripheral part of the optical disk 1 during the state when the axle part 63 is inserted in the small hole 62.

(0070)

When an optical disk 1 is set into the disk tray 12 with this construction, since the end face 3a of the label 3 on an the optical disk 1 is aligned with the position displaying mark 54, the position of the optical disk 1 in the disk tray 12 can be determined with precision. Therefore, in the present embodiment mode, the axial part 63 is inserted into the small hole 62 after the optical disk 1 has been set into the disk tray 12. Because of that, since the friction body 64 is in contact with the outer peripheral part of the optical disk 1, when the grasping part 65 is rotated in this state with the friction wheel 61, the optical disk 1 will be driven and rotated by the frictional force of the friction body 64. In other words, when the friction wheel 61 is inserted into the small hole 62, the construction of a friction rotating mechanism 66 is created in which the rotation of the optical disk 1 is enabled by the frictional force. Because in this case, the friction wheel 61 is rotated until the end face 3a of the label 3 of the optical disk 1 is aligned with the position displaying mark 54 formed in the protective member 41, the position of the optical disk in the disk tray 12 can be determined with precision.

(0071)

(Effect of the invention)

The optical disk device of this invention described in claim 1 records prescribed optical information on a thermally reversible medium, wherein a label is added to an optical recording medium, when a thermally reversible recording medium, oriented toward an optical disk mounted in a mounting part, is controlled and operated with a recording means creating with a recording means a first state in the recording medium when heat is generated by the recording part at a first temperature.

An erasing means of an erasing part is operated and controlled so that heat is generated by an erasing part at a second temperature, creating a second state in the heat reversible recording medium. This enables recording by overwriting specified visible information a number of times on the label of a disk. Moreover, since the device is integrated with a device enabling to perform recording or regeneration, etc., of visible information on the label of an optical disk, it is not necessary to use a separate device for recording/erasing of visible information on the label of an optical disk and the design can therefore be realized at a low cost.

Also, because a positional alignment means is used to align the orientation of the optical disk mounted in the mounting part in a prescribed direction by using a mark created on the optical disk, the orientation can thus be aligned with this alignment means, enabling to record visible information on a label consisting of thermally reversible recording medium in this manner.

(0072)

In accordance with claim 2 of this invention, the optical disk described in claim 1 has a construction including an alignment means, making it possible to determine the position of an

optical disk based on the result of detection when a mark is detected which was created on an optical disk that is driven and rotated by a rotation driving part. Therefore, when visible information is recorded on a label consisting of thermally reversible recording medium, the orientation of the optical disk can be set by the positional alignment means to a suitable position automatically for recording of visible information. Moreover, this also enables correct positioning for complicated operations including overwriting of visible information on the label face of an optical disk.

(0073)

In accordance with claim 3 of this invention, the optical disk device described in claim 2 has a construction enabling to detect with an alignment means a mark formed by the end face shape of a thermally reversible recording medium deployed in an optical disk. A suitable position can thus be set automatically by an alignment means with the orientation of the optical disk for recording of visible information, without having to create a separate mark on the optical disk

(0074)

In accordance with claim 4 of this invention, in the optical disk device described in claim 1, a position displaying mark created on a mounting part is aligned with a mark created on an optical disk with an alignment means, aligning a mark on an optical disk with a position displaying mark on a mounting part when visible information is recorded on a label consisting of a thermally reversible medium deployed in an optical disk. This enables a suitable positional alignment of an optical disk for recording of visible information. Accordingly, recording with overwriting of visible information on the label face of an optical disk can be performed in the correct position and without a complicated construction.

(0075)

In accordance with claim 5 of the invention, the optical disk device described in claim 4 is equipped with a friction rotation mechanism rotating a friction wheel by frictional force enabling free rotations of the outer peripheral part of an optical disk, so that the optical disk can be rotated by rotating the friction wheel. Accordingly, the operation required for alignment of a mark on an optical disk with a position display mark on a mounting part can thus be performed in a simple manner.

(0076)

In accordance with claim 6 of this invention, because the optical disk device described in any of the claims 1 ~ 5 is equipped with a fixing means that fixes a mounted optical disk in a mounting part, this makes it possible to prevent displacement of the optical disk when visible information is recorded to a label consisting of a thermally reversible recording material

deployed on an optical disk. Accordingly, visible information can be recorded in the correct position.

(0077)

In accordance with claim 7 of this invention, because the optical disk device described in claim 6 has a construction enabling to fix an optical disk and release this fixing by applying energizing or canceling energizing in the clamping direction of an optical disk clamped with a pair of arms clamping the optical disk, the optical disk can be securely fixed and the fixing can be securely released.

(0078)

In accordance with claim 8 of this invention, because the optical disk device described in claim 6 is provided with a high-friction sheet mounted on an optical disk in a fixing means, the optical disk can be fixed on the mounting part with a simple construction.

(0079)

In accordance with claim 9 of this invention, because the optical disk device described in claim 1, 2, 3, 4, 5, 6, or 8 is provided with a soft protective member arranged so as to cover the periphery of an optical disk, the recording part and the erasing part can be protected during recording or erasing of visible information on a label consisting of a thermally reversible recording medium created on an optical disk, so that the recording and erasing part will be protected from falling out of the end face of the optical disk. This makes it possible to prevent disconnection of the bonding between the heater and the driver, which can result for instance in cracks in the abrasion resistant layer of the recording and erasing part.

(0080)

In accordance with the optical disk of this invention described in claim 10, since the disk is equipped with a mark which serves as a standard for alignment in a prescribed orientation when a label consisting of a thermally reversible recording material and an optical disk device are mounted on a mounting part, recording and overwriting of specified visible information can be performed any number of times on the label of an optical disk. In addition, because the orientation of an optical disk mounted on a mounting part can be aligned with the prescribed orientation by using a mark created on the optical disk, correct positioning can thus be achieved for recording of visible information on a label consisting of a thermally reversible recording material.

(0081)

In accordance with claim 11 of the optical disk of this invention, since the optical disk

described in claim 10 has a mark recorded on one surface oriented in the upward direction when the disk is mounted in the mounting part, the mark can be formed easily by printing.

(0082)

In accordance with claim 12 of the optical disk of this invention, since the optical disk described in claim 10 has a mark formed by the end face shape of a thermally reversible recording medium, deployed on one face oriented in the upward direction when a disk is mounted in a mounting part, a mark can be formed easily on a thermally reversible recording medium, without creating a separate mark on an optical disk.

(0083)

In accordance with claim 13 of the optical disk of this invention, since the optical disk described in claim 10 has a contrasting mark formed in an optical information recording layer outside of the data area by the initializing treatment, a contrasting mark is formed in an optical information recording layer outside of the data area by initializing treatment without creating a separate mark on the optical disk.

(Brief Explanation of Figures)

(Figure 1)

A longitudinal side elevation view of an optical disk showing the mode of Embodiment 1 of this invention.

(Figure 2)

A top view diagram showing the moving construction of a mounting part (disk tray) in an optical disk device.

(Figure 3)

A top view diagram of an optical disk and a recording head used to explain the operation controlling the orientation of an optical disk.

(Figure 4)

A model diagram of a label and a recording head used to explain the recording operation on a label deployed on an optical disk.

(Figure 5)

A block diagram of the control system.

(Figure 6)

A top view of an optical disk and a protective member showing the mode of Embodiment 2 of this invention.

(Figure 7)

A side elevation diagram used to explain the protective effect of a protective member on a recording and erasing head during recording and erasing operations on a label.

(Figure 8)

A top view diagram of an optical disk and a protective member showing the mode of Embodiment 3 of the present invention.

(Figure 9)

A side elevation view of the same embodiment.

(Figure 10)

A longitudinal side elevation view of a high-friction sheet and an optical disk showing the profile shape of a high-friction sheet.

(Figure 11)

A top view diagram showing an optical disk and a protective member indicating a modified example of the mode of Embodiment 3 of the present invention.

(Figure 12)

A side elevation view of the same embodiment.

(Figure 13)

A top view diagram of a mounting part (disk tray) and an optical disk indicating the mode of Embodiment 4 of the present invention.

(Figure 14)

A side elevation view showing a friction rotation mechanism.

(Figure 15)

A graph showing the characteristics of a thermally reversible recording medium.

(Explanation of Codes)

- 1 optical disk
- 2 thermally reversible recording medium
- 3 label
- 3a mark (end face)
- 6 optical information recording layer
- 12 mounting part (disk tray)
- 21 recording member, erasing part (recording and erasing head)
- 29 fixing means
- 31 arm
- 37 optical pickup
- 41 protective member
- 52 high-friction sheet
- 54 position displaying mark
- 61 friction wheel
- 66 friction rotation mechanism

(Figure 1)

- 2 thermally reversible recording medium
- 9 intermediate layer
- 8 reflection and heat radiation layer
- 7 second dielectric layer
- 6 optical information recording layer
- 5 first dielectric layer
- 5 substrate
- 10 hard coat layer

(Figure 2)

(Figure 3)

(Figure 4)

- ↑ tray intermittent movement
- ↔ recording movement amount

(Figure 6)

(Figure 7)

(Figure 9)

(Figure 10)

(Figure 12)

(Figure 5)

35 host computer
22 controller
37 optical pickup
21 printing and erasing head
38 motor drivers for various types of motors
39 sensor

(Figure 8)

(Figure 11)

(Figure 13)

(Figure 14)

(Figure 15)

[left axis]
[upper item] (transparent)
[medium item] extent of transparency
[lower item] (white opacity)

[right axis] temperature

Continuation from page 1:

(72) Inventor: Tetsuo WATANABE
c/o Ricoh Co., Ltd.
Tokyo-to, Ohda-ku, Naka Komagome, 1-chome, 2-ban, 6-go